

Dottorato in “Metodi di Valutazione per la Conservazione Integrata, Recupero, Manutenzione e Gestione del Patrimonio architettonico, urbano ed ambientale” – ciclo XXVII

Dottorando: **Raffaele Attardi**

**A methodological approach for the construction of a Collaborative Multicriteria Spatial Decision Support System for the evaluation of smart multifunctional landscape: the case of the National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni, Southern Italy**

**Tutors:**     prof. Luigi Fusco Girard, Università degli Studi di Napoli Federico II  
                  prof. Maria Cerreta, Università degli Studi di Napoli Federico II  
                  prof. Giuseppe Munda, Universitat Autònoma de Barcelona  
                  prof. Carmelo Maria Torre, Politecnico di Bari

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	Pag.	4
<b>2</b>	<b>IL PAESAGGIO MULTIFUNZIONALE: L'APPROCCIO ECOSITEMICO</b>		10
2.1	Gli <i>ecosystem services</i>		10
2.2	Da <i>ecosystem</i> a <i>landscape services</i>		12
2.3	La classificazione degli <i>ecosystem services</i> e dei <i>landscape services</i>		14
<b>3</b>	<b>LANDSCAPE SERVICES, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PROCESSI DECISIONALI</b>		22
3.1	I <i>landscape services</i> nella pianificazione e nella gestione dei processi decisionali		22
3.2	Le metodologie di valutazione dei <i>landscape services</i>		24
3.3	Approcci e pratiche di valutazione		26
3.4	Percorso metodologico dalle pratiche di valutazione		28
<b>4</b>	<b>OBIETTIVI E PROPOSTA METODOLOGICA PER IL PARCO NAZIONALE DEL CILENTO, VALLO DI DIANO E ALBURNI</b>		31
4.1	Le sfide: integrazione dei valori del paesaggio nella pianificazione e gestione del territorio		31
4.2	Gli obiettivi: un sistema di supporto alle decisioni per la valutazione del paesaggio multifunzionale del "Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni"		32
4.2.1	<i>Studiare la relazione esistente tra paesaggio e qualità della vita e la misura in cui il paesaggio può influenzare la qualità della vita</i>		37
4.2.2	<i>Strutturare e sperimentare una metodologia di valutazione spaziale dei Cultural Landscape Services, che combini dati hard e soft</i>		37
4.2.3	<i>Costruire mappe complesse della geografia dei valori del paesaggio smart, attraverso la costruzione di indicatori spaziali compositi</i>		37
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONI INTEGRATE PER IL PAESAGGIO: METODI E STRUMENTI</b>		38
5.1	I Sistemi di supporto alle decisioni spaziali		38
5.2	I Sistemi di supporto alle decisioni spaziali a criteri multipli		39
5.3	Constructing composite indicators		43
5.3.1	<i>On the use of linear aggregation rules</i>		44
5.3.2	<i>The multicriteria framework</i>		45
5.3.3	<i>Multicriteria aggregation procedures and their selection</i>		48
<b>6</b>	<b>QUALITÀ DELLA VITA E PAESAGGIO</b>		52
6.1	La relazione tra paesaggio e qualità della vita: le teorie e gli approcci più recenti		52
6.2	L'evoluzione del benessere nel tempo: analisi dei dati storici		53
6.2.1	<i>La qualità della vita aumenta al passare del tempo?</i>		54



6.2.2	<i>C'è uniformità di variazione tra tutti i comuni del PNC? O piuttosto esistono attrattori più o meno forti e comuni satellite?</i>	57
6.2.3	<i>Quali sono i fattori che determinano maggiormente la variazione della qualità della vita?</i>	62
<b>7</b>	<b>VALUING CULTURAL LANDSCAPE SERVICES: A MULTIDIMENSIONAL AND MULTI-GROUP APPROACH FOR SCENARIO SIMULATION</b>	81
7.1	Cultural Landscape Services: critical evaluation issues	81
7.2	The evaluation of CLS in the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni”: methodological framework	82
7.2.1	<i>Knowledge and perception of cultural services</i>	84
7.2.2	<i>Mapping and classification of CLS spatial indicators</i>	85
7.2.3	<i>Processing and evaluation of CLS maps</i>	88
7.3	CLS complexity maps and simulation of multifunctional landscape perceived scenarios	88
7.4	Discussion and conclusions	90
<b>8</b>	<b>LA COSTRUZIONE DI MAPPE COMPLESSE DELLA GEOGRAFIA DEI VALORI DEL PAESAGGIO SMART</b>	92
8.1	Le dimensioni dello <i>smart landscape</i>	92
8.2	La costruzione di indicatori spaziali per lo <i>smart landscape</i>	93
8.3	La valutazione delle dimensioni smart del paesaggio	100
8.4	Discussione dei risultati e conclusioni	104
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI E PROSPETTIVE DI RICERCA</b>	105
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	108

**ALLEGATO 1:** la valutazione delle dimensioni smart del paesaggio. analisi spaziali per la costruzione degli indicatori spaziali e analisi di scenario

**ALLEGATO 2:** Articoli pubblicati in riviste scientifiche internazionali e nazionali

## 1 INTRODUZIONE

Negli ultimi anni la valorizzazione delle risorse locali è diventata un tema rilevante sul piano economico, sociale e politico, influenzata da numerosi processi a scala globale. Infatti, in una competizione globale per l'attrattività di capitale umano ed economico, è necessario individuare e "mettere in valore" tutti quei fattori locali che possono rendere un territorio attrattivo (Fusco Girard, 2014a, 2014b). La competitività nell'attrarre capitali ed il benessere della popolazione locale sono due aspetti strettamente correlati nei processi di sviluppo territoriale odierni. In termini generali, si può infatti affermare che un'economia profittevole ha bisogno di una comunità "in salute" e "vincente" e di un ambiente che la supporti adeguatamente (istituzioni, infrastrutture, servizi). Al contempo, la comunità locale necessita di attività economiche vantaggiose e profittevoli, che possano fornire occupazione e benessere per la popolazione (Porter e Kramer, 2011). Questa interdipendenza suggerisce che le politiche urbane e territoriali rivestono un ruolo fondamentale in quanto il vantaggio competitivo territoriale deriva dalla abilità di creare prodotti e realizzare trasformazioni con un alto valore aggiunto attraverso la combinazione di numerosi fattori locali di produzione tangibili ed intangibili. Di conseguenza, il paesaggio, le risorse naturali ed il patrimonio culturale, le attività economiche tradizionali dovrebbero essere annoverati tra quei fattori locali che possono aiutare un territorio ad essere competitivo nel mercato globale. D'altro canto, uno sviluppo urbano incontrollato spesso causa la perdita definitiva di tali risorse. La ricerca di un equilibrio tra sviluppo e conservazione è una delle maggiori sfide odierne, al fine di costruire scenari di sviluppo territoriale sostenibili.

Di conseguenza risulta interessante analizzare il legame tra paesaggio e attrattività di un territorio per il cosiddetto capitale umano, ossia per l'uomo. Per cui lo studio del rapporto tra caratteristiche del paesaggio e qualità della vita può permettere di individuare strumenti per la valutazione delle politiche di pianificazione territoriale e di valorizzazione delle risorse locali che tengano conto delle modalità con cui le suddette categorie si influenzano a vicenda.

La motivazione alla base della ricerca concerne la possibilità di costruire un approccio alternativo per attivare politiche differenti sul paesaggio, affinché con esse si possa influenzare positivamente la qualità della vita associata ai luoghi in cui tale paesaggio è presente.

Tale approccio alternativo rientra in una ampia struttura di ricerca che prende in considerazione una nuova visione di paesaggio multidimensionale e multifunzionale, denominata *human smart landscape* e la implementa nel paesaggio del Parco Nazionale del Cilento.<sup>1</sup>

Risulta indispensabile precisare in quale accezione si considerano i concetti di qualità della vita e di paesaggio. La qualità della vita è un concetto che oggi viene misurato attraverso la "grandezza" del benessere, che, superando l'approccio tradizionale del PIL, viene oggi

---

<sup>1</sup> Questa ricerca è parte del Programma di Ricerca "Cilento Labscape: un modello integrato per l'attivazione di un Living Lab all'interno del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni", finanziato dal Programma FARO 2012-2014 "Fondi per l'Avvio di Ricerche Originali" della Università degli Studi di Napoli Federico II. La ricerca sviluppa una metodologia che integra il contributo di sapere esperto e sapere locale per l'attivazione di un Living Lab, basato su un approccio di *open innovation*, al fine di delineare un modello di sviluppo endogeno e di valorizzazione delle risorse locali.

riconosciuta come grandezza multidimensionale. L'interesse per la "misura del benessere" è stato manifestato per la prima volta dalla "*Commission on the measurement of Economic Performance and Social Progress*" istituita dal presidente della repubblica francese (Stiglitz *et al.*, 2009). Al rapporto della commissione sono seguiti numerosi studi nazionali o di organismi internazionali per la misura del benessere (tra cui si annoverano: Sustainable Development Index, Human Development Index, Rapporto sul Benessere Equo e Sostenibile in Italia), con lo scopo ultimo di identificare strumenti per la valutazione del benessere con un approccio olistico, che includesse componenti relative al progresso economico e sociale ed alla qualità ambientale. Tra questi studi molti includono la qualità fisica e percettiva dell'ambiente in cui si vive tra le dimensioni del benessere. La definizione di Historic Urban Landscape dell'UNESCO costituisce l'apporto più recente nel dibattito in materia di identificazione, conservazione, valorizzazione e gestione del patrimonio culturale. Le raccomandazioni dell'UNESCO sono riferite alla nozione di contesto per sottolineare l'interrelazione sistemica di fattori (economici, sociali, culturali) interessati e la complessità del quadro di riferimento in cui inserire gli interventi. Nella Convenzione Europea del Paesaggio, il "Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni". La compresenza dell'uomo e della natura nella costruzione del paesaggio richiama la sua duplice valenza di bene ambientale e bene culturale e quindi il suo valore di testimonianza del rapporto tra l'uomo e l'ambiente che lo circonda, che ne rende articolata la definizione stessa di paesaggio (Castiglioni, 2007). Il paesaggio è, infatti, una maniera per guardare il territorio in termini multidimensionali e può essere considerato un possibile punto di incontro in cui far dialogare approcci diversi e diverse componenti, la natura e la cultura, il soggettivo e l'oggettivo, il materiale e l'immateriale. Tale approccio al paesaggio richiama necessariamente metodologie integrate per la sua valutazione, che includano attori, fattori, processi, competenze diverse e complementari. In quest'ottica il paesaggio diviene di per sé un "indicatore complesso" a causa della varietà di approcci possibili per la sua analisi e della complessità che emerge dalla lettura delle sue trasformazioni.

La ricerca sul paesaggio è interesse di discipline plurime, che spaziano dalle scienze naturali alle scienze sociali, passando anche per le discipline tecniche dell'architettura e della pianificazione; di conseguenza il paesaggio costituisce un campo fertile in cui si è iniziato (e si continua) a sperimentare approcci di cooperazione trans-disciplinare (Wu, 2013). Il paesaggio, inoltre, contiene strutture e funzioni ambientali che forniscono molteplici "servizi" materiali e immateriali in grado di soddisfare bisogni umani. Tali "servizi", noti in letteratura come *ecosystem services* (Millennium Ecosystem Assessment 2005; The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, 2010), costituiscono un approccio multi-scalare alla valutazione delle risorse naturali ben fondato nel campo della economia ecologica. Si può quindi intendere il paesaggio come fornitore di funzioni ambientali, sociali ed economiche in uno specifico contesto territoriale, che tiene conto degli interessi, dell'azione e dell'influenza di molteplici attori sociali (Lovell e Johnston, 2009).

Uno dei primi contributi alla ricerca sul paesaggio multifunzionale è stato fornito nel 2000 dalla conferenza “*Multifunctional Landscapes – Interdisciplinary Approaches to landscape Research and Management*” tenutasi a Roskilde, Danimarca. Il messaggio principale del simposio è stato che il paesaggio è un tema “ponte” tra scienze umane e scienze naturali, in quanto la complessità del paesaggio e dei problemi reali risulta in netto contrasto con l’organizzazione disciplinare accademica (Tress *et al.*, 2001). La complessità del paesaggio deriva essenzialmente dalla molteplicità di istanze che vi si riconoscono e dalla simultanea e al contempo differente domanda di paesaggio esercitata da tutti coloro che simultaneamente contribuiscono al paesaggio: la comunità locale, le amministrazioni locali, l’industria, l’economia, gli stakeholders locali, e l’opinione pubblica. I lavori della conferenza sono stati sintetizzati in raccomandazioni per la ricerca sul paesaggio, precisando che tutti i paesaggi sono multidimensionali e multifunzionali, per cui non vi è distinzione tra paesaggi naturali e paesaggi culturali. Il paesaggio dovrebbe infatti essere considerato come un sistema olistico e dinamico, generato dalle continue interazioni tra geosfera, biosfera e noosfera (la sfera del pensiero umano), per cui l’espressione “paesaggio multifunzionale” si riferisce a diversi processi materiali, mentali e sociali che hanno luogo e interagiscono all’interno del paesaggio stesso. La multifunzionalità esiste quindi in tutti i paesaggi, grazie alla coesistenza di funzioni ecologiche, economiche, culturali, storiche ed estetiche. Di conseguenza l’approccio transdisciplinare risulta necessario per favorire il dialogo fra le discipline e quindi porre le basi per la ricerca di metodologie e strumenti appropriati alla multifunzionalità del paesaggio, in modo da non limitare le analisi ad aspetti come gli usi del suolo, la distribuzione spaziale degli elementi di paesaggio o la domanda di determinate funzioni, ma considerando anche il punto di vista degli individui che costituiscono la comunità che costruisce e vive il paesaggio, traendone quindi diretti benefici.

Dal punto di vista della pianificazione e delle politiche per il paesaggio, l’approccio al paesaggio è stato tradizionalmente di tipo gerarchico-prescrittivo, coerentemente con gli approcci classici della pianificazione territoriale e urbanistica.

Nei processi di pianificazione, i benefici offerti dai servizi del paesaggio multifunzionale spesso non sono presi in considerazione *in toto* e i paesaggi multifunzionali continuano ad essere convertiti per favorire singoli usi del suolo. Tuttavia studi sempre più numerosi stanno dimostrando che il valore totale dei paesaggi multifunzionali è economicamente molto più vantaggioso rispetto al valore del sistema convertito in un uso singolo (de Groot *et al.*, 2010).

Le ragioni per cui i benefici continuano ad essere sottostimati dipendono:

- dalla difficoltà di esprimere l’importanza delle funzioni del paesaggio in termini monetari;
- dalla mancanza di dati su molte funzioni e valori del paesaggio;
- dall’abitudine a considerare molti benefici come esternalità del mercato, apprezzabili solo ad una macro-scala globale.

Normalmente differenti combinazioni di usi del suolo sono possibili, dando origine a differenti alternative di pianificazione e gestione dei paesaggi multifunzionali. La valutazione di tali alternative necessita che siano presi in considerazione molteplici aspetti inerenti le funzioni che il paesaggio espleta per fornire servizi materiali ed immateriali.

I servizi del paesaggio stanno assumendo una importanza sempre maggiore, in quanto i *policy makers* devono gestire una crescente domanda esplicita di servizi derivante da numerosi *stakeholders*. Nonostante ciò, a tutt'oggi i servizi del paesaggio spesso non vengono inclusi negli strumenti di supporto alle decisioni e i modelli decisionali si basano sui soli usi del suolo o sono strettamente settoriali. Ciò che manca, quindi, è un approccio coerente, integrato e inter-multi-trans-disciplinare per pratiche applicazioni del concetto di paesaggio multifunzionale nella pianificazione, nella gestione e nei processi decisionali (de Groot *et al.*, 2010), al fine di ricomprendere non solo i valori di uso esprimibili in termini monetari, ma anche i valori intrinseci del paesaggio (Fusco Girard e Nijkamp, 1997).

Negli ultimi dieci anni, a seguito del contributo scientifico del *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) e del *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (TEEB, 2010), l'approccio metodologico integrato nella ricerca sul paesaggio multifunzionale è stato oggetto di numerose sperimentazioni e applicazioni a casi reali.

Le attuali sfide nell'integrazione del concetto di paesaggio multifunzionale e dei suoi valori all'interno degli strumenti di pianificazione e gestione del paesaggio, sono state riassunte da de Groot *et al.* (2010) e riguardano numerosi ambiti tematici, tra cui si riportano di seguito i più rilevanti ai fini della ricerca:

1. quantificare la capacità di un paesaggio di fornire beni e servizi;
2. individuare metodologie opportune per la valutazione dei valori di uso e di non uso dei servizi del paesaggio;
3. rappresentare attraverso dati spaziali multi-scalari i servizi del paesaggio, superando l'approccio legato prevalentemente ai soli usi del suolo;
4. gestire il processo decisionale, attraverso un ampio coinvolgimento degli attori sociali.

I temi contenuti nelle succitate questioni aperte per la ricerca sul paesaggio suggeriscono non solo la necessità di approcci integrati, ma soprattutto la ricerca di strumenti opportuni per la raccolta, la sistematizzazione e l'analisi di dati eterogenei, quantitativi e qualitativi, e che siano in grado di descrivere *lo status quo*, proporre possibili scenari futuri di valorizzazione, sulla base di dati oggettivi e preferenze (espresse o meno), punti di vista, suggerimenti e raccomandazioni derivanti da quella galassia di portatori di interessi e/o semplici fruitori del paesaggio. In tal senso, i Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali costituiscono un valido strumento informativo per strutturare processi decisionali quando il problema presenta una componente geografica o spaziale, come nel caso delle analisi e valutazioni per il paesaggio. Essi permettono la gestione e l'inclusione nel processo metodologico di dati eterogenei, attribuendo loro la dimensione spaziale, ossia la loro localizzazione geografica. In tal modo è possibile correlare aspetti di carattere puramente paesaggistico con altri più attinenti alla qualità della vita della comunità e quindi permettere di valutare possibili scenari futuri di sviluppo e valorizzazione, individuare eventuali *trade-off* nell'uso delle risorse e accompagnare le decisioni in materia di politiche territoriali con un sempre maggiore livello di trasparenza. Inoltre, gli strumenti del web 2.0 consentono oggi una maggiore interazione tra tecnici, amministratori, utenti e stakeholders nella strutturazione dei problemi decisionali

spaziali, attraverso le ben diffuse piattaforme web-GIS, che permettono di comunicare in modo semplice dati e informazioni complessi in maniera bidirezionale. Infatti la comunicazione può avvenire non solo in maniera *top-down* al fine di rendere pubblici studi, analisi e valutazioni per uno specifico tema territoriale, ma la stessa fase di strutturazione del problema, e quindi di raccolta dei dati, può avvenire con un approccio collaborativo e *bottom-up*. In tal senso si parla oggi di Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali-Collaborativi (Kraemer e King, 1988; Jankowski *et al.*, 1997; Jankowski e Nyerges, 2001a; Jankowski e Nyerges, 2003; Rinner, 2006; Jelokhani-Niaraki e Maczewski, 2015; Eikelboom e Janssen, 2015; Wissen Hayek *et al.*, 2015 ), ossia sistemi interattivi per consentire la partecipazione al processo decisionale di più attori cooperanti in modo sinergico.

Appare evidente come I Sistemi di Supporto alle Decisioni possano aiutare la gestione di scelte in ambienti decisionali complessi. La complessità deriva non solo dalla compresenza di molteplici attori che usufruiscono e costruiscono il paesaggio, ma anche dalla complessità intrinseca del paesaggio, per cui possono generarsi descrizioni incomplete o contrastanti di obiettivi, interessi e valori in gioco, spesso in conflitto tra loro o con priorità variabile nel tempo. Al contempo, le linee di azione, ossia le alternative di intervento possono mutare sotto la pressione di interessi competitivi. Quella così descritta è una tipica situazione dei problemi reali di pianificazione e progettazione del costruito e degli ambienti naturali, e quindi anche del paesaggio, in cui il contesto decisionale è molto più complesso e fluido di una mera schematizzazione teorica. Per cui devono essere selezionati opportuni approcci metodologici multidimensionali che possano gestire tale complessità. Gli strumenti del *multiple criteria decision-making*, con la possibile integrazione nei Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali, soddisfano tale necessità; questi strumenti consentono di descrivere il problema attraverso una serie di alternative (ossia soluzioni al problema) a loro volta descritte da più criteri, espressione della complessità reale, e spesso tra loro in conflitto e non sempre comparabili in quanto misurati su scale differenti. Attraverso algoritmi matematici, le Analisi a Criteri Multipli permettono di selezionare possibili alternative che generano un compromesso tra interessi plurimi, o di ordinare o classificare le alternative stesse, in base alle specifiche richieste del problema decisionale. Inoltre, le Analisi a Criteri Multipli sono un valido supporto per la costruzione di indicatori compositi, ossia indici che descrivono in maniera sintetica questioni multidimensionali, come, per esempio, la qualità della vita, il benessere, la sostenibilità dei modelli di sviluppo territoriali e, quindi, anche il paesaggio.

Sulla base di queste definizioni e premesse e considerando le questioni che in letteratura si identificano come “aperte” in merito alla valutazione del paesaggio nei processi di pianificazione territoriale, la presente ricerca si pone l’obiettivo di strutturare un approccio metodologico per la costruzione di un Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale Collaborativo e Multicriteri (SSDS-CM), e di applicarlo all’analisi del contesto territoriale del “Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni”. Inoltre, la ricerca introduce una nuova chiave di lettura del paesaggio: lo *human smart landscape*, che rispecchia una visione alternativa multifunzionale e multidimensionale del paesaggio. L’approccio *smart* è tipicamente applicato alle politiche urbane, in cui ha tradizionalmente coinvolto aspetti relativi

alla tecnologia, alle reti energetiche, al sistema dei trasporti; solo di recente è stato introdotto il concetto di *human start cities* (Oliveira e Campolargo, 2013), per sottolineare l'importanza dell'interazione tra amministrazioni e cittadini nel supportare la co-progettazione di processi di innovazione. L'applicazione della logica smart al paesaggio mette in gioco tutti quei servizi offerti dal paesaggio che generano qualità della vita, benessere e cultura. L'innovazione smart per il paesaggio è quindi non solo tecnologica, ma di processo quando si attivano trasformazioni che permettono di costruire reti di servizi, relazioni, persone e attori sociali.

Il concetto di *human smart landscape* diventa, in tal senso, uno spazio complesso in cui affrontare le questioni della competitività e della sostenibilità con attenzione alla coesione sociale, alla creatività e alla qualità della vita, ma anche una piattaforma di conoscenza comune basata su un linguaggio condiviso da persone con background culturali differenti.

Sorge dunque la necessità di modelli interpretativi e valutativi che integrino gli approcci propri della Economia Ecologica con quelli delle Scienze Regionali e permettano di descrivere e valutare le dimensioni smart del paesaggio, facendo emergere l'esigenza di: generare azioni capaci di integrare sviluppo, conservazione e valorizzazione, potenziando al contempo l'attrattività del paesaggio e migliorando la qualità della vita.

Il percorso verso la costruzione del SSDS-CM prevede, in prima battuta un approfondimento sul concetto di paesaggio multifunzionale, attraverso lo studio della letteratura sul tema degli *ecosystem services* e dei *landscape services* (capitolo 2); successivamente si analizza il ruolo che ad oggi i *landscape services*, espressione del concetto di paesaggio multifunzionale, assumono nella pianificazione territoriale e, quindi, le metodologie di valutazione più diffuse, anche attraverso l'analisi di alcune pratiche (capitolo 3). A seguito della individuazione delle sfide attuali per l'integrazione dei valori del paesaggio all'interno degli strumenti di pianificazione, è possibile definire gli obiettivi specifici dell'approccio metodologico per un SSDS-CM (capitolo 4):

- individuare una metodologia per la valutazione del paesaggio multifunzionale, che integri approcci multicriteri e multi-gruppo;
- costruire indicatori spaziali compositi per la valutazione del paesaggio multifunzionale;
- costruire un SSDS-CM per la costruzione di mappe della complessità dei valori del paesaggio.

Dopo aver descritto gli strumenti metodologici per la costruzione del SSDS-CM (capitolo 5: Sistemi di Supporto alle Decisioni, indicatori compositi, analisi a criteri multipli) si procede alla descrizione delle applicazioni di tali strumenti:

- nel capitolo 6 si approfondisce la relazione esistente tra paesaggio e qualità della vita;
- nel capitolo 7 si struttura e applica una metodologia per la valutazione del paesaggio multifunzionale, analizzando i *cultural landscape services* (CLS), attraverso la combinazione di approcci multicriteri e multi-gruppo;
- nel capitolo 8 si delineano le fasi per la costruzione di mappe complesse della geografia dei valori del paesaggio in chiave *smart*.

Infine nel capitolo 9 si evidenziano alcune raccomandazioni e suggerimenti per l'applicazione della metodologia a problemi reali di pianificazione e valorizzazione del paesaggio.

## 2 IL PAESAGGIO MULTIFUNZIONALE: L'APPROCCIO ECOSITEMICO

### 2.1 Gli *ecosystem services*

Negli anni '70 e '80 del novecento, le risorse naturali hanno cominciato ad acquisire molto interesse per le loro influenze sociali ed economiche in un territorio, attirando l'attenzione pubblica sul tema della conservazione della biodiversità (de Groot, 2010).

Gli *ecosystem services* (ES) sono considerati un concetto significativo per comunicare la stretta relazione tra l'ecosistema e il benessere umano (MEA, 2003; MEA, 2005).

Mooney e Ehrlich (1997), Corck *et al.* (2001) hanno rintracciato le prime ricerche in tema di ES nello *Study of Critical Environmental Problems* (SCEP, 1970), in cui gli ES sono definiti come le «funzioni di servizio pubblico nel contesto globale», e negli studi di Westman (1977) che li ha nominati come “servizi della natura”.

Il termine *ecosystem services* è stato, poi, introdotto per la prima volta da Ehrlich e Ehrlich (1981), che riconoscono un valore sociale nelle funzioni della natura.

Un importante contributo al tema è rintracciabile nel volume di Daily (1997) “*Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*” e negli studi di Costanza (Costanza *et al.*, 1997; Costanza e Folke, 1997) sul valore economico totale del capitale naturale.

Gli studi sugli ES si intensificano soprattutto a partire dal 2000, su sollecitazione delle Nazioni Unite in merito alla valutazione delle conseguenze dei cambiamenti ecosistemici sul benessere umano e alla definizione di basi scientifiche attraverso le quali attivare azioni per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse ambientali.

Il *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) e il TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) (2010) sono stati i primi importanti approcci a scala globale concentrati sulla valutazione dei benefici diretti e indiretti per l'uomo attraverso l'identificazione degli ES, ovvero delle “utilità” che la biodiversità offre all'uomo (MEA, 2005).

In seguito, la letteratura in tale materia è aumentata esponenzialmente proponendo possibili classificazioni, valutazioni quanti-qualitative e mappature a supporto dei processi decisionali. (Costanza e Folke, 1997; Wilson e Carpenter, 1999; Heal, 2000; de Groot *et al.*, 2002; MEA, 2003; Turner *et al.*, 2003; MEA, 2005; de Groot, 2006; Fisher *et al.*, 2009; de Groot *et al.*, 2010; Rounsevell *et al.*, 2010).

Il processo che sottende il paradigma dell'*ecosystem service* è definito “a cascata” (Fig. 1): le strutture ambientali espletano specifiche funzioni ecologiche prodotte o indotte dall'uomo; tali funzioni generano, a loro volta, i servizi ecosistemici che producono benefici individuali o collettivi per l'uomo, il quale è in grado di attribuire loro un valore in funzione del livello di soddisfacimento dei bisogni umani che ne deriva (Haines-Young e Potschin, 2010).

Ad esempio, la presenza di strutture ecologiche (come boschi o altri habitat come le zone umide in un bacino) può offrire il vantaggio di rallentare il passaggio dell'acqua in superficie (funzione), impedendo il potenziale allagamento di un territorio (servizio). Ma questa funzione ecosistemica può essere interpretata o meno come un servizio in relazione alle caratteristiche dell'ambiente di vita e socio-economiche dell'uomo inserito in un intervallo temporale. Ogni comunità, quindi, concepisce i servizi ecosistemici in modi diversi, sulla base di “funzioni



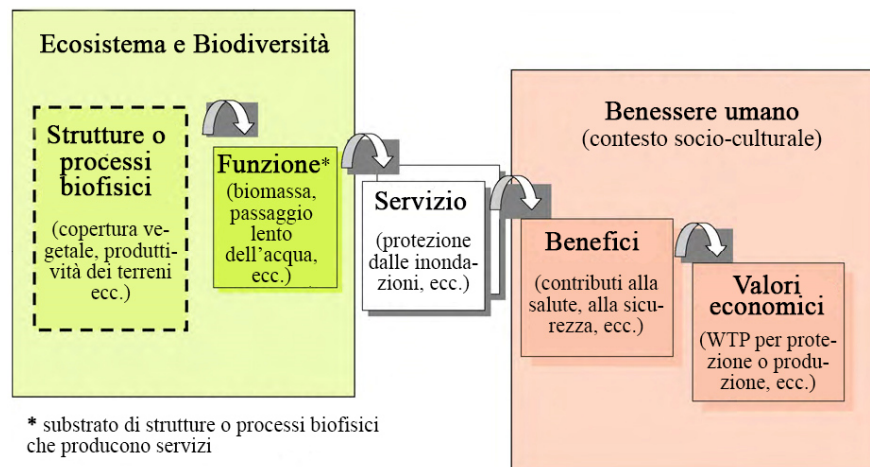
significative” ambientali che acquisiscono valore in quanto soddisfano il benessere individuale e collettivo, in termini di ricchezza, nutrizione e sicurezza.

In una logica circolare, poi, le azioni antropiche, indotte dal godimento di tali benefici, possono influenzare i processi ambientali e la configurazione spaziale del territorio. Seguendo l'idea “a cascata”, come sostengono Haines-Young e Potschin (2010), un servizio indica una certa capacità dell'ecosistema nel compiere qualcosa di potenzialmente utile per l'uomo; per “catturarlo” e valutarlo, quindi, è necessario identificare i beneficiari e lo specifico beneficio in un determinato contesto.

In accordo con Boyd e Banzhaf (2007), le scienze ecologiche ed economiche hanno contribuito alla definizione e alla distinzione sistematica dei concetti di *ecosystem processes*, *ecosystem functions* e *ecosystem services*.

- gli *ecosystem processes*, sono le complesse interazioni, tra le componenti biotiche e abiotiche, che avvengono nel normale ciclo metabolico di materia e energia di un ecosistema (Lyons *et al.*, 2005);
- le *ecosystem functions*, sono un sottoinsieme delle strutture biofisiche e dei processi di un ecosistema, che forniscono servizi capaci di soddisfare, direttamente o indirettamente, i bisogni umani (de Groot *et al.*, 2010);
- gli *ecosystem services*, possono essere definiti come benefici diretti o indiretti arrecati ad una popolazione da un insieme di funzioni ecosistemiche (Kremen, 2005). Boyd and Banzhaf (2007) hanno fornito una definizione alternativa: gli *ecosystem services* sono componenti ecologiche direttamente consumate o godute per produrre benessere umano. I processi indiretti, invece, non sono considerati servizi ma piuttosto componenti ecologiche intermedie. Ad esempio, la pesca ricreativa può essere intesa come un beneficio a più ingressi: il corpo idrico e la “popolazione ittica” rappresentano i servizi finali, mentre la terra, il cibo e tutto ciò da cui dipende la vita dei pesci sono componenti intermedie al raggiungimento del beneficio. Fisher *et al.* (2009), invece, considerano le strutture i processi ecosistemici come servizi intermedi, la cui interazione (attiva o passiva) produce quei servizi finali di cui l'uomo può beneficiare.

**Fig. 1 - La relazione “a cascata” degli ecosystem services per il benessere umano**



Fonte: adattamento da de Goot (2010)

Un approccio ecosistemico ai servizi offerti sulla scala del paesaggio potrebbe orientare i processi decisionali a definire azioni integrate, sostenibili e più orientate al benessere umano.

## 2.2 Da ecosystem a landscape services

Il termine *landscape service* (LS), sulla base della definizione degli *ecosystem service*, viene utilizzato per richiamare l'attenzione ad una scala spaziale in cui tali servizi possono essere inseriti (Limburg et al., 2002), coinvolgendo una varietà e dinamicità di forze umane e ambientali. Secondo De Groot et al. (2010), gli attori locali di solito beneficiano solo di una parte dei servizi ecosistemici; mentre la scala paesaggistica riduce la distanza tra gli attori locali e l'ambiente, amplificando i servizi goduti. Il paesaggio (al contrario dell'ecosistema) è un contesto d'azione anche per discipline non propriamente ecologiche e, soprattutto, coinvolge l'ambiente di vita di una comunità che interagisce in esso e con esso.

Per questa ragione, negli ultimi anni geografi, ecologi e pianificatori intendono il paesaggio come una categoria multifunzionale, in cui è possibile individuare sia aspetti propriamente naturalistici che una serie di servizi, materiali e immateriali, forniti agli esseri umani (Bastian, 2001; Fry, 2001; Tress et al., 2001; Musacchio e Wu, 2004; Potschin e Haines-Young, 2006; Stephenson, 2008; Veeneklaas, 2012), e attraverso cui rintracciare i presupposti per lo sviluppo umano sostenibile del territorio.

In questa prospettiva, la categoria paesaggio può essere considerata come un sistema umano-ecologico in grado di offrire una vasta gamma di benefici, resi significativi dagli esseri umani in quanto valutati sulla base di valori ecologici, socio-culturali e economici (Chee, 2004; De Fries et al., 2004. De Groot, 2006).

A fronte di tali basi teoriche, Termorshuizen e Opdam's (2009) consigliano di utilizzare il concetto di *landscape services* come specificazione (non come alternativa) di quello di *ecosystem services*. Il concetto di *services* alla scala del paesaggio intende sottolineare, quindi,

l'interazione tra un sistema fisico, dai cui dipendono i processi naturali, e la più ampia varietà di valori d'uso e indipendenti dall'uso riconosciuti dall'uomo. Pertanto è possibile affermare che sebbene le funzioni biofisiche possano continuare a perpetuarsi in assenza di persone, i *landscape services* possono esistere solo in quanto esiste una comunità che usa e dà valore al paesaggio che percepisce e vive (Fisher e Turner, 2009), in un'ottica antropocentrica.

Il valore ed il significato di questi servizi hanno origine, quindi, nelle esperienze di vita quotidiana degli attori locali; essi acquisiscono una rilevanza a scala locale ed hanno un ruolo centrale quando si necessita di valutare azioni di conservazione o trasformazione del paesaggio al fine di generare nuovi valori.

Secondo Termorshuizen e Opdam (2009), i LS risultano significativi se interpretati come virtuosi campi d'incontro tra le conoscenze ecologiche del paesaggio e la pianificazione paesaggistica "collaborativa" coinvolgendo i saperi e i bisogni degli attori locale.

Termorshuizen e Opdam (2009) individuano tre motivazioni per preferire il termine *landscape services* a *ecosystem services*:

- I LS sottolineano che la prestazione dei servizi dipende dall'interazione spaziale tra i diversi elementi del paesaggio e tra tali elementi e la comunità, provocando sinergie e *trade-off* tra i servizi. Questo modello propriamente spaziale di processi orizzontali, si distingue dal processo verticale che coinvolge le componenti ecosistemiche identificanti gli ES.
- I LS riguardano un concetto più ampio di quello di ES, in quanto coinvolgono numerose discipline scientifiche. Il termine *ecosystem* concentra l'interesse delle scienze ambientali che hanno come oggetto la natura, la biodiversità e la tutela ambientale (Martinez e Lòpez-Barrera 2008; Cowling *et al.*, 2008); il paesaggio, nell'accezione definita dalla Convenzione Europea del Paesaggio (Consiglio d'Europa, 2000) attira l'interesse anche delle scienze sociali ed economiche.
- Gli ES sono associabili a un territorio ad una macro scala globale, riguardando la conservazione e la tutela dei processi naturali. I LS, invece, sono più rilevanti in un contesto antropico, in quanto coinvolgono aspetti complessi di una comunità e hanno a che fare con lo sviluppo del paesaggio su una base scientifica interdisciplinare. Essi, infatti, attraendo discipline ecologiche e sociali, coinvolgono gli esperti e la comunità nella valutazione e nella pianificazione di elementi spaziali distinti che possono influenzare e migliorare i valori ecologici, socio-culturali ed economici del paesaggio locale.

La ricerca incentrata sui LS ha subito un notevole incremento nell'ultimo decennio (Fisher *et al.*, 2009). Il dibattito teorico ha evidenziato quattro dimensioni che influiscono sul paesaggio e attraverso le quali sono rintracciabili i LS (Fig. 2): la configurazione fisica, la visione cognitiva del paesaggio, i livelli istituzionali e la "distanza" d'indagine (Luesink, 2013).

- La configurazione spaziale del patrimonio fisico determina la fornitura dei LS. Termorshuizen e Opdam (2009) sostengono che il funzionamento dei paesaggi è il risultato dell'interazione tra le strutture fisiche e le azioni antropiche. Poiché le funzioni sono valutate dagli esseri umani, le prestazioni del sistema paesaggistico sono collegate ai valori e agli usi umani.

**Fig. 2 - Le dimensioni che interagiscono nella definizione dei landscape services**



Fonte: adattamento da Luesink (2013)

- Il background cognitivo e disciplinare di ogni persona individua i LS necessari ai propri bisogni. Tale fattore ha un ruolo determinante nello stabilire le “prestazioni” di un paesaggio.
- Il processo decisionale dell’organizzazione spaziale e dei diversi tipi di uso del suolo coinvolge una gerarchia istituzionale (Hein *et al.*, 2006) a più scale d’azione. Hein *et al.* (2006) sostengono che gli interessi degli attori locali sono determinati anche dalla loro posizione nella società, conferendo valori diversi ai LS in relazione al loro background culturale e all’impatto di ciascun servizio sul reddito e/o sulle condizioni di vita.
- L’analisi dell’interazione fra le caratteristiche del paesaggio e l’uomo richiede una particolare “distanza fisica”, una scala d’indagine capace di leggere il paesaggio nel suo complesso come sistema integrato e non come la sommatoria di elementi (Veeneklaas, 2012), attraverso il quale apprezzare anche il suo valore estetico e storico. La maggior parte degli autori riconosce che la “distanza” tra un bene e il beneficiario influenza la qualità e il tipo di servizi goduti (Fisher *et al.*, 2009; Goldman *et al.*, 2007; De Groot *et al.*, 2002; De Groot *et al.*, 2010; Hein *et al.*, 2006; Termorshuizen e Opdam, 2009).

Le suddette quattro dimensioni sono interconnesse tra loro, coinvolgendo la persona singola e la collettività in un ambito di studio inter-multi-trans-disciplinare. Il risultato delle complesse interazioni determina la misura attraverso la quale una popolazione riconosce e beneficia dei LS (Luesink, 2013).

### **2.3 La classificazione degli *ecosystem services* e dei *landscape services***

Molti autori hanno costruito sistemi di classificazione dei servizi, ma la maggior parte di essi si è concentrata sul concetto di *ecosystem services* (ES) piuttosto che su quello di *landscape services* (LS).

Il *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), identifica quattro macro categorie di ES:

- i servizi di approvvigionamento di beni fisici che producono benefici diretti alle persone, ed hanno spesso un valore monetario;
- i servizi di regolazione dei processi ambientali, che sono spesso di inestimabile valore;
- i servizi relativi alle esigenze culturali e spirituali della comunità, i cui benefici possono essere dedotti dalla disponibilità a pagare delle persone per la loro conservazione;
- i servizi di supporto, che non procurano beneficio diretto per l'uomo ma sono necessari al funzionamento degli ecosistemi; e pertanto influenzano indirettamente le altre tre categorie di servizi.

Il benessere umano, e quindi le condizioni socio-economiche in una comunità, nella relazione diretta con gli ES può essere influenzato in quattro ambiti:

- la sicurezza di sopravvivenza;
- il godimento di materiali basici per la vita e l'evoluzione;
- la salute psico-fisica;
- l'opportunità di relazioni sociali.

Questi ambiti sono, a loro volta, le prerogative per realizzare condizioni adatte a conseguire una vita fondata sulla libertà di scelta e di azione.

Sulla base dello schema proposto da MEA (2005), sono stati compiuti in letteratura diversi sforzi per sviluppare sistemi di classificazione sulla base di informazioni integrate.

De Groot *et al.* (2002) e de Groot (2006) hanno tentato di strutturare una “panoramica” delle più importanti funzioni ecosistemiche, dei conseguenti processi e ES derivanti (tab.1). Questo tentativo, che ha raccolto i contributi di diversi studi presenti in letteratura dal 1997 al 2006, ha cercato di convogliare questioni ecologiche, socio-culturali e economiche al fine di costruire un riferimento utile allo sviluppo di strumenti valutativi capaci di analizzare gli impatti degli interventi umani in ambienti naturali.

Le funzioni ecosistemiche che de Groot identifica, sono raggruppate in cinque categorie:

- le funzioni di regolazione: si riferiscono alla capacità degli ecosistemi naturali e semi-naturali di regolare processi ecologici essenziali;
- le funzioni di habitat: gli ecosistemi naturali forniscono rifugio e habitat riproduttivi per specie animali e vegetali e per questo contribuiscono alla conservazione della diversità biologica e genetica;
- le funzioni produttive: trasformazione di elementi essenziali in elementi nutritivi;
- le funzioni informative: il sistema naturale costituisce un ambiente di riferimento per la specie umana e contribuisce al mantenimento della salute dell'uomo offrendo opportunità per riflettere, per arricchimento spirituale, per lo sviluppo cognitivo, per la ricreazione e per esperienze estetiche;
- le funzioni di supporto: molte delle attività umane richiedono spazio ed un sostrato adatto o un mezzo per sostenere le infrastrutture associate; la capacità dei sistemi naturali di offrire funzioni portanti sostenibili è di solito limitata.

La natura e l'importanza dei suoi valori per la società possono essere analizzati e valutati attraverso i servizi offerti dalle funzioni dell'unità di paesaggio analizzata.

Con la pubblicazione del 2010 *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), viene presentato un sistema di classificazione molto simile a quello proposto da de Groot, variando solo nella terminologia delle principali categorie di servizi. In questo schema i “servizi di supporto” presenti nel MEA (2005) non sono considerati, in quanto interpretati come sottoinsiemi dei processi ecologici. Gli *ecosystem services* sono classificati in:

- servizi di approvvigionamento delle risorse per la sopravvivenza;
- servizi di regolazione ecosistemica;
- servizi di habitat;
- servizi culturali e di intrattenimento.

**Tab. 1 Le funzioni ecosistemiche, i processi e i servizi**

Funzioni ecosistemiche		Componenti e processi ecosistemici	Servizi ecosistemici (alcuni esempi)
<b>Funzioni di regolazione:</b>		<b>Mantenimento dei processi ecologici e del sistema di supporto alla vita</b>	
1	Regolazione del gas	Ruolo dell’ecosistema nel ciclo bio-geochimico (bilanciamento CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , livello di ozono, ecc.).	1.1_Protezione dei raggi UVB da O <sub>3</sub> . 1.2_Conservazione di una buona qualità dell’aria. 1.3_Influenza sul clima.
2	Regolazione del clima	Influenza dell’uso del suolo e dei processi biologici sul clima.	2.1_Conservazione di un clima favorevole per le abitazioni, la salute umana e le coltivazioni.
3	Prevenzione del disturbo	Influenza della struttura ecosistemica nei “disturbi” ambientali.	3.1_Protezione dalle tempeste. 3.2_Prevenzione dalle inondazioni.
4	Regolazione dell’acqua	Ruolo degli usi del suolo nel consentire il deflusso dell’acqua.	4.1_Drenaggio e naturale irrigazione.
5	Fornitura d’acqua	Filtraggio, conservazione e immagazzinamento dell’acqua dolce.	5.1_Fornitura di acqua per usi finali (per bere, irrigare, per usi industriali, ecc.).
6	Conservazione del suolo	Ruolo delle radici della vegetazione, della flora e fauna per la conservazione del suolo.	6.1_Conservazione dei terreni coltivabili. 6.2_Previsione del danno da erosione/interramento.
7	Formazione del suolo	Accumulo di sostanze organiche.	7.1_Conservazione della capacità produttiva del terreno coltivabile. 7.2_Conservazione della produttività dei terreni naturali.
8	Regolazione dei nutrienti	Ruolo della flora e della fauna nell’immagazzinamento e il riciclo dei nutrienti.	8.1_Conservazione di terreni sani e ecosistemi produttivi.
9	Trattamento dei rifiuti	Ruolo delle radici della vegetazione, della flora e della fauna nella rimozione o ricomposizione dei nutrienti e dei composti nel suolo.	9.1_Controllo dell’inquinamento e disintossicazione. 9.2_Filtraggio delle particelle di polvere (qualità dell’aria). 9.3_Abbattimento dell’inquinamento acustico.
10	Impollinazione	Ruolo della flora e della fauna nel movimento dei gameti dei fiori.	10.1_Inpollinazione delle specie di piante selvatiche. 10.2_Impollinazione delle colture.
11	Controllo biologico	Controllo della popolazione attraverso le relazioni trofiche.	11.1_Controllo dei parassiti e delle malattie. 11.2_Riduzione degli erbivori (danni alle colture).
<b>Funzioni di habitat:</b>		<b>Fornitura di uno spazio di vita sostenibile per specie animali e vegetali</b>	
12	Funzione di rifugio	Spazio di vita sostenibile per animali e piante selvatiche	12.1_Conservazione delle diversità biologiche e genetiche (e le “basi” per molte altre funzioni).
13	Funzione di riproduzione	Habitat riproduttivo sostenibile	13.1_Conservazione delle specie commercializzate.
<b>Funzioni produttive:</b>		<b>Fornitura di risorse naturali</b>	

14	Cibo	Conversione dell'energia solare nelle piante e negli animali commestibili.	14.1_Caccia, pesca, raccolta ortofrutticola, ecc.
15	Materie prime	Conversione dell'energia solare in biomassa per la costruzione umana e altri usi.	14.2_Agricoltura e acquacoltura a piccola scala. 15.1_Costruzione e lavorazione di materiale. 15.2_Carburante e energia. 15.3_Foraggio e fertilizzanti.
16	Risorse generiche	Materiale generico ed sua evoluzione nelle piante e animali.	16.1_Miglioramento della resistenza delle colture agli agenti patogeni e ai parassiti. 16.2_Altre applicazioni (assistenza sanitaria, ecc.).
17	Risorse medicinali	Varietà di sostanze biologiche e chimiche, ed altri composti medicinali, nella flora e nella fauna.	17.1_Farmaci e prodotti farmaceutici. 17.2_Modelli chimici e strumenti. 17.3_Test condotti sugli organismi.
18	Risorse ornamentali	Flora e fauna con un (potenziale) uso ornamentale.	18.1_Risorse per moda, artigianato, gioielli, culto, ecc.
<b>Funzioni informative:</b>		<b>Fornitura di opportunità per lo sviluppo cognitivo</b>	
19	Informazioni estetiche	Attrattività delle caratteristiche paesaggistiche.	19.1_Godimento dello scenario osservato.
20	Ri-creazione	Varietà nei paesaggi aventi (potenziali) usi ricreativi.	20.1_Viaggiare nell'ecosistema naturale per ecoturismo e per studi (ricreativi) naturali.
21	Informazioni culturali e artistiche	Varietà nelle caratteristiche naturali aventi valori culturali e artistici .	21.1_ "Usare" i valori della natura come moventi di libri, opere artistiche, folklore, simboli nazionali, architetture, film, pubblicità, ecc.
22	Informazioni spirituali e storiche	Varietà nelle caratteristiche naturali aventi valori spirituali e storici.	22.1_Godere dei valori della natura per fini religiosi o storici.
23	Educazione e scienza	Varietà nelle caratteristiche naturali aventi valori educativi e scientifici.	23.1_Usare la natura per le escursioni scolastiche. 23.2_Usare la natura per ricerche scientifiche.
<b>Funzioni portanti:</b>		<b>Fornitura di un substrato adatto alle attività umane e infrastrutturali</b>	
24	Abitazione	A seconda del tipo di uso del suolo, sono considerati differenti requisiti in particolari condizioni ambientali (suolo stabile e fertile, qualità dell'aria e dell'acqua, topografia, clima, geologia, ecc.).	24.1 Spazi di vita (dai piccoli insediamenti alle aree urbane).
25	Coltivazione		25.1_Cibo e materiale grezzo dall'agricoltura e l'acquacoltura.
26	Conversione energetica		26.1_Impianti capaci di acquisire energia dal sole, dall'acqua, dal vento, dal calore del suolo.
27	Estrazione		27.1_Minerali, olio, oro, ecc.
28	Smaltimento dei rifiuti		28.1_Aree per lo smaltimento dei rifiuti solidi.
29	Trasporto		29.1_Trasporto su terra e su mare.
30	Servizi turistici		30.1_Attività turistiche.

Fonte:adattamento da de Groot et al. (2002) e de Groot (2006)

## Tab. 2 I servizi

### Servizi di approvvigionamento:

- 1.1\_Cibo (pesce, selvaggina, frutta, ecc.).
- 1.2\_Acqua (per bere, irrigazione e raffrescamento).

- 1.3\_Materie prime (fibre, legna, foraggio, fertilizzante, ecc.).
  - 1.4\_Risorse generiche (per il miglioramento delle colture, per finalità medicinali, ecc.).
  - 1.5\_Risorse medicinali (prodotti bio-chimici, test sugli organismi, ecc.).
  - 1.6\_Risorse ornamentali ( lavoro artigianale, piante decorative, moda, ecc.).
- 

**Servizi di regolazione ecosistemica:**

- 2.1\_Regolazione della qualità dell'acqua (cattura delle polveri fini, delle polveri chimiche, ecc.).
  - 2.2\_Regolazione del clima (influenza delle precipitazioni piovose sulle condizioni della vegetazione, ecc.).
  - 2.3\_Mitigazione di eventi estremi (protezione dalle tempeste e prevenzione dalle inondazioni).
  - 2.4\_Regolazione dei flussi d'acqua (naturale drenaggio e irrigazione, prevenzione dalla siccità).
  - 2.5\_Trattamento dei rifiuti (specialmente per la purificazione dell'acqua).
  - 2.6\_Prevenzione delle erosioni.
  - 2.7\_Conservazione della fertilità dei suoli.
  - 2.8\_Impollinazione.
  - 2.9\_Controllo biologico (controllo della dispersione dei semi, della presenza di parassiti e propagazione di malattie).
- 

**Servizi di habitat:**

- 3.1\_Conservazione del ciclo vitale della migrazione delle specie.
  - 3.2\_Conservazione delle diversità genetiche.
- 

**Servizi culturali e di intrattenimento:**

- 4.1\_ Informazioni estetiche.
  - 4.2\_Opportunità per attività ricreative e turistiche.
  - 4.3\_Ispirazione per la cultura, l'arte e il design.
  - 4.4\_Esperienza spirituale.
  - 4.5\_ Informazioni per lo sviluppo cognitivo.
- 

*Fonte: adattamento da TEEB (2010)*

I servizi culturali (*Cultural Ecosystem Services*, CES) sono definiti dal MEA come «i benefici immateriali che le persone ricevono dagli ecosistemi attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, lo svago e l'esperienza estetica, includendo i sistemi culturali, le relazioni sociali e la valenza estetica» (MEA, 2005, p. 40). Un'ulteriore specificazione è fornita da Chan *et al.*(2012), che definiscono i CES come il contributo “ecosistemico” ai benefici immateriali (esperienze, capacità) che l'uomo deriva dalle relazioni umano-ecologiche. Essi sono spesso dipendenti da servizi ecosistemici intermedi (Fisher, 2009; Johnstone e Russel, 2011), e i benefici culturali nascono dai CES combinati con forme di capitale tangibile e intangibile (Chan *et al.*, 2011).

I servizi culturali e di intrattenimento sono considerati come un importante campo d'interazione tra la natura e l'uomo e pertanto in letteratura sono sempre citati, tuttavia spesso sono trattati come categorie residuali in quanto di difficile valutazione (Daniel *et al.*, 2012). Questi servizi però, come sostiene Schaich *et al.* (2010), costituiscono una categoria importante di servizi alla scala del paesaggio, in quanto riescono a intercettare il “senso” di un luogo e l'identità di una comunità che interagisce, nel tempo, in un territorio.

Diversi autori cominciano a dare enfasi ad essi e ad altri LS ma basandosi sistematicamente sull'approccio teorico costruito intorno agli ES.

Allo stato dell'arte, quindi non è ancora rinvenibile una schema di classificazione univoco e condiviso dei servizi alla scala del paesaggio.



Fagerholm *et al.* (2012), introducendo un metodo per la mappatura degli indicatori dei servizi paesaggistici a livello locale, avvia un primo schema di classificazione dei *landscape services*. Essi hanno combinato i sistemi di classificazione proposti dal MEA (2005) e da de Groot *et al.* (2002) adattandoli al contesto fisico della propria ricerca, Zanzibar (Tanzania), grazie al coinvolgimento virtuoso della comunità locale che ha mappato una serie di luoghi in cui hanno riconosciuto potenziali servizi per i propri bisogni.

In contrasto con gli approcci menzionati in precedenza, i servizi presentati danno spazio anche ai valori culturali e cognitivi, in quanto dedotti dall'esperienza quotidiana di ogni intervistato.

In questa esperienza di ricerca, inoltre, si riscontra un primo approccio a un sistema di indicatori per la valutazione dei servizi alla scala del paesaggio.

**Tab. 3 I valori e i landscape services**

Valori	Landscape services	Indicatori dei landscape services
<b>Valori materiali</b>	Cibo	Coltivazione Allevamento di bestiame Raccolta di frutta selvaggia Quantità di pesce pescato Apicoltura
	Materie prime	Piantagioni di alberi Raccolta di materiali da costruzione Raccolta materiali per l'artigianato
	Risorse geologiche	Estrazione di roccia coralline Estrazione di sabbia e terreno
	Carburante	Raccolta di legno da ardere Legno da carbone
	Risorse medicinali	Specie medicinali in natura
	Risorse ornamentali	Usi decorativi dei materiali naturali
<b>Valori immateriali e culturali</b>	Valori estetici	Luogo avente una bellezza attraente
	Relazioni sociali	Tempo libero e interazioni sociali
	Valori religiosi e spirituali	Luogo religioso o sacro
	Valori del patrimonio culturale	Valutazione della cultura locale
	Valori intrinseci	Valore della natura

Fonte: adattamento da Fagerholm *et al.* (2012)

Nel 2012, Frank *et al.* sperimentano un metodo di valutazione per contribuire a capire come e perché i LS (l'autore utilizza sempre l'accezione più comune di ES) sono forniti e quali impatti potrebbero derivare dalla modifica della struttura del paesaggio attraverso una attività di pianificazione di sviluppo regionale.

Sono considerate tre categorie di servizi, che soddisfano altrettanti valori: il valore ecologico (servizi bio-fisici di supporto ai processi ambientali e in grado di contribuire al benessere e la salute umana), il valore estetico (dipende fortemente dalla configurazione, dalla composizione e dalla forma dei tipi di uso del suolo ed è analizzato sulla base di una serie di indicatori paesaggistici visivi ed ecologici) e la ricchezza economica del paesaggio regionale. Nell'approccio metodologico, applicato nella regione di Regklam (Germania), per ogni categoria di LS è stato adottato un sistema di indicatori detti Landscape Metrics (LMs). Essi

sono indicatori quantitativi che posso contribuire in maniera significativa a stimare i servizi nella loro configurazione spaziale, fornendo informazioni preziose per migliorare l'aspetto ecologico, estetico ed economico di una regione (Uuemaa *et al.*, 2009).

Gli indicatori LMs, si rendono adattabili a diversi livelli di scala: a livello di patch (per valutare un bosco), a livello di singolo uso del suolo (per un sistema forestale regionale) e a livello di paesaggio (comprendente tutte le classi di copertura del suolo di una regione) (McGarigal e Cushman, 2002).

**Tab. 4 Gli indicatori per gli ecosystem services**

Ecosystem services	Indicatori metrici del paesaggio
<b>Funzionamento ecologico:</b>	
Frammentazione del paesaggio	Dimensione delle “maglie” di paesaggio.
Naturalezza	Indice Hameroby.
Connettività degli habitat	Analisi costi-distanza.
Diversità di copertura del suolo	Indice di diversità Shannon; Indice di contrasto dei margini.
Omogeneità dei tipi di copertura dei suoli (semi naturali)	Indice della area centrale; Indice di forma.
<b>Valori estetici:</b>	
Complessità del paesaggio	Indice di forma.
Contrasti di uso del suolo	Indice di contrasto dei margini.
Diversità di uso del suolo	Indice di diversità Shannon.
Naturalità	Indice Hemeroby.
Presenza di acqua	Area totale, numero di porzioni di acqua.
<b>Ricchezza economica:</b>	
Efficienza economica dell'area urbana	Grado di compattezza.
Lavorabilità delle aree agricole	Indice di forma.
Fornitura di infrastrutture	Maglie di dimensioni effettive.

*Fonte: adattamento Frank et al. (2012)*

Luesink (2013) ha proposto una catalogazione dei LS ai fini della valutazione dell'influenza di tali servizi sulla pianificazione, conservazione e gestione del patrimonio tangibile e intangibile di un paesaggio.

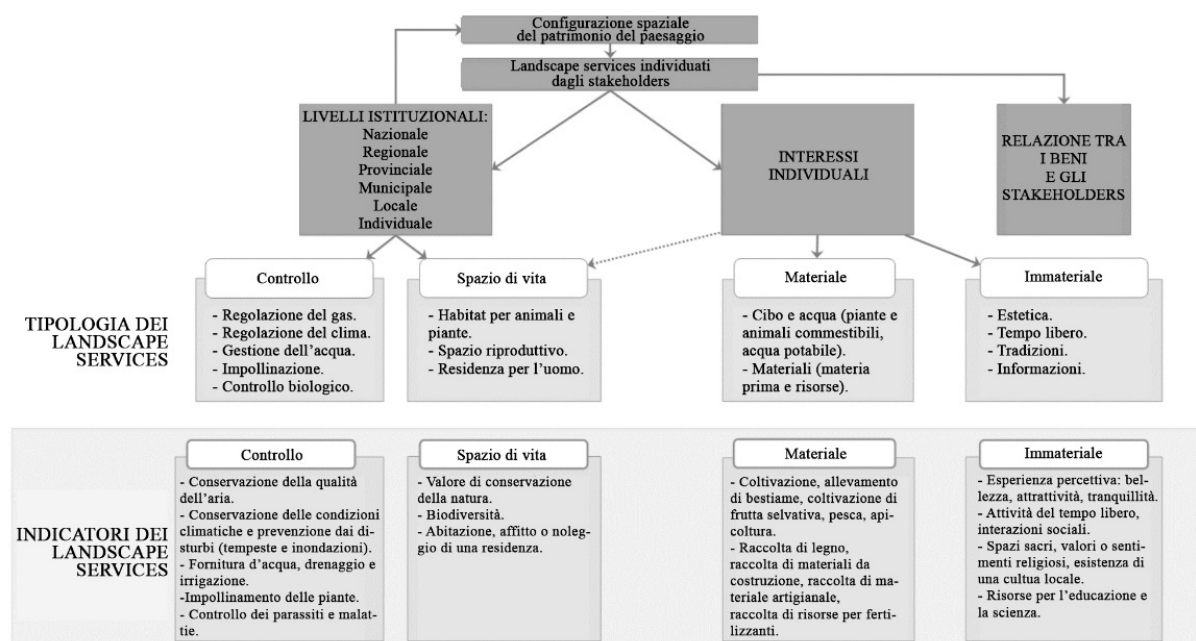
La catalogazione è stata costruita sulla base dei modelli proposti da MEA (2005), de Groot (2006) e TEEB (2010) e raggruppa i LS in quattro “tipologie di servizi” principali (Fig.5):

- i servizi di controllo del paesaggio (di particolare interesse in ambito istituzionale);
- i servizi relativi allo spazio di vita (spazi pubblici ma anche di residenza);
- i servizi materiali (si riferisce a tutte le risorse materiali utilizzate per la costruzione e la produzione e, inoltre le risorse medicinali e ornamentali);
- i servizi immateriali, che riguardano fattori estetici del paesaggio, i servizi ricreativi/turistici, quelli culturali/spirituali e d'istruzione (legati all'apporto di ogni disciplina scientifica)

L'apporto innovativo riguarda l'associazione di queste quattro tipologie agli stakeholder

identificati per livelli istituzionali (Nazionali, Regionali, Provinciali, Locali, Municipali, Individuali), e agli interessi materiali di relazioni immateriali con i beni costituenti il paesaggio. Questa sistematica organizzazione mette a fuoco il grado d'interesse di ogni LS, e i valori riconosciuti, in funzione alla posizione sociale di ogni soggetto (Hein *et al.*, 2006). Ad ogni tipologia, inoltre, sono stati associati degli “indicatori di servizio”, in riferimento agli studi condotti da Fagerholm *et al.* (2012). Essi mirano a intercettare i benefici prodotti dai beni, preventivamente identificati, in relazione agli interessi e allo stile di vita condotto da ogni attore considerato.

**Fig. 5 – I landscape services individuati dagli stakeholder e i relativi indicatori**



Fonte: adattamento da Luesink (2013)

### 3 **LANDSCAPE SERVICES, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PROCESSI DECISIONALI**

#### 3.1 **I *landscape services* nella pianificazione e nella gestione dei processi decisionali**

Nella pianificazione ambientale i benefici offerti dal paesaggio spesso non sono presi in considerazione *in toto* e i paesaggi multi-funzionali continuano ad essere convertiti in paesaggi monofunzionali con una riduzione di tipologie di uso del suolo.

Tuttavia studi sempre più numerosi dimostrano che il valore economico totale (Costanza *et al.*, 1997) dei paesaggi multifunzionali è spesso più alto del valore che lo stesso paesaggio assume se convertito in un sistema di più ridotti usi del suolo o in uno specifico uso singolo (de Groot, 2006).

Le ragioni per cui i benefici continuano ad essere sottostimati dipendono:

- dalla difficoltà di esprimere l'importanza di queste funzioni del paesaggio in termini monetari;
- dalla mancanza di dati su molte funzioni e valori del paesaggio;
- dall'abitudine a considerare molti benefici come esternalità del mercato, apprezzabili solo ad una macro scala globale.

Al contempo però, i *landscape services* (LS) stanno assumendo una notevole importanza in campo politico, in quanto i *policy-makers* devono gestire una domanda esplicita di servizi derivante da numerosi stakeholders, per cui essi perseguono un duplice obiettivo nei processi di pianificazione territoriale (Koschke *et al.*, 2012):

- definire politiche da attuare per differenti tipologie di paesaggio;
- costruire il consenso a partire da bisogni ed interessi sociali che possono provocare situazioni conflittuali a riguardo delle modalità di uso del suolo.

L'utilità dei LS nei processi decisionali è oggi ben riconosciuta da tecnici ed esperti; tuttavia la definizione dei LS, la loro valutazione e la comunicazione delle informazioni ad esse relative necessitano di essere adattate agli specifici contesti di pianificazione. L'integrazione efficace degli ES e LS nei processi di pianificazione contribuisce ad accrescere il livello di conoscenza e informazione e quindi supportare i *policy-makers* nel definire soluzioni che rispondano a interessi ed esigenze contrastanti e supportare nella costruzione di un approccio collaborativo tra i diversi attori sociali, al fine di individuare possibili scenari di compromesso tra le molteplici istanze. Tuttavia, l'integrazione effettiva necessita di una attenta definizione del contesto decisionale, degli obiettivi da perseguire e di opportune metodologie e strumenti analitici di valutazione.

Ad oggi le questioni aperte al fine di una totale integrazione dei concetti di ES e LS all'interno della pianificazione territoriale e dei processi decisionali sono ancora numerose. Infatti, i modelli decisionali finora implementati in tema di paesaggio sono spesso estremamente settoriali e si basano sui soli dati relativi agli usi del suolo. Numerosi autori hanno stabilito la necessità di strumenti per la valutazione integrata dei LS e, al contempo, hanno provato a dare risposta a tale esigenza combinando metodologie di analisi spaziale, approcci multiscalari, analisi a criteri multipli e approcci inclusivi (de Groot, 2006; de Groot *et al.*, 2010; Koschke *et*

*al.*, 2012; Fagerholm *et al.*, 2012; Hermann *et al.*, 2014). Di solito differenti combinazioni di usi del suolo sono possibili e per analizzare le alternative di pianificazione e gestione dei paesaggi multifunzionali devono essere presi in considerazione obiettivi plurimi e descrizioni del paesaggio complesse e multidimensionali.

Vi è quindi da considerare una duplice istanza: da un lato la strutturazione di metodologie inclusive e collaborative, dall'altro di approcci multidimensionali.

Il primo passo da compiere è la corretta ed esaustiva individuazione delle funzioni del paesaggio, attraverso la traduzione delle funzioni ecosistemiche in un loro sottoinsieme ben definito ad una scala regionale. A causa di una spesso limitata conoscenza dei processi alla base del funzionamento degli ecosistemi, ancora non si può definire una metodologia univoca di identificazione, definizione e quantificazione dei LS.

L'uso del suolo e le sue modalità di gestione influenzano le proprietà, i processi e le componenti che sono alla base della fornitura dei LS. Un cambiamento dell'uso del suolo o delle sue modalità di gestione potrebbe quindi causare una variazione in termini di benefici offerti per l'uomo. Per incrementare la qualità dei processi decisionali in materia di uso del suolo e di gestione del paesaggio, è necessaria una descrizione sistematica della relazione tra strumenti di gestione e LS. È necessario quindi individuare strumenti idonei a quantificare la capacità di fornire LS da parte di differenti tipologie di usi del suolo, sulla base delle loro modalità di gestione. Inoltre, è necessario analizzare l'impatto di un cambiamento delle modalità di gestione sui LS e individuare delle soglie critiche di utilizzo degli stessi.

Le esperienze scientifiche di valutazione dei LS spesso definiscono approcci "progettati su misura" per i casi di studio e quindi da essi estremamente dipendenti in termini di scala d'indagine, obiettivi e descrizione del problema decisionale. Di conseguenza, i risultati di queste esperienze sono scarsamente confrontabili e, inoltre, gli approcci scientifici utilizzati appaiono troppo complessi per essere direttamente trasposti in pratiche applicazioni (es: valutazioni di impatto ambientale).

Le scienze incentrate sul "paesaggio" hanno tradizionalmente un approccio spaziale e multiscalare, focalizzandosi in particolare sulla distribuzione spaziale dei fenomeni analizzati. Diventano quindi indispensabili strumenti in grado di analizzare ed illustrare l'eterogeneità spaziale nella fornitura di LS (in termini di qualità e quantità), dovuta a condizioni biofisiche e socio-economiche multiscalarie. La valutazione e la mappatura multiscalarie dei LS diventano così un prerequisito per una gestione e trasformazione sostenibile del paesaggio.

Il più frequente problema decisionale in materia di gestione e trasformazione del paesaggio consiste nella valutazione di scenari alternativi di uso del suolo. Il nodo cruciale per garantire l'efficacia del processo decisionale in chiave inclusiva riguarda la comunicazione ai *decision-makers* della capacità di un paesaggio di fornire LS; tale comunicazione risulta di difficile attuazione a causa:

- della scala di analisi che può non coincidere con quella a cui i servizi sono valutati (scala del problema decisionale);
- della disponibilità dei dati, spesso limitata a scala regionale;

- della limitata conoscenza delle interazioni tra diversi usi del suolo diverse funzioni ecosistemiche e del paesaggio.

Una possibile soluzione a tali questioni di definizione, quantificazione, interpretazione e comunicazione dei LS può essere rinvenuta in una attenta analisi dei contributi di letteratura o con l'utilizzo di approcci *expert-based*, che tuttavia non consentirebbero di superare il problema dell'inclusione e della comunicazione con gli attori sociali.

Di conseguenza, per rendere operative le valutazioni integrate della sostenibilità delle politiche per il paesaggio può essere necessario, da un lato, implementare approcci partecipativi anche *web-based* e, dall'altro, utilizzare metodi di valutazione a criteri multipli. In tal modo è possibile sia tener conto della molteplicità di istanze sociali che presuppongono la risoluzione di problemi di comunicazione sia di rendere operativi gli approcci integrati per l'inclusione di una vasta gamma di LS, non limitandosi quindi alle sole valutazioni monetarie, ma includendo, accanto al valore economico totale, anche i valori intrinseci del paesaggio. Tali valori intrinseci risultano di particolare ausilio nella valutazione delle categorie di LS riconducibili ai servizi di regolazione ecosistemica, culturali e di intrattenimento.

Gli studi più recenti in termini di valutazione dei LS, quindi, mirano alla definizione di sistemi di supporto alle decisioni per la valutazione degli obiettivi e l'individuazione dei conflitti, attraverso approcci coerenti integrati per pratiche applicazioni dei concetti di *landscape functions* e LS a più scale d'azione e per una vasta gamma di LS (de Groot et al., 2010; Hermann et al., 2014).

### 3.2 Le metodologie di valutazione dei *landscape services*

Le diverse modalità di definizione dei LS da parte di vari autori sono spesso legate alla valutazione dei servizi in relazione al sistema di valori, e quindi di benefici, che si vuole analizzare.

- Boyd & Banzhaf (2007) si concentrano soprattutto sulla **dimensione economica** che ne enfatizza i valori d'uso. Il problema maggiore che essi riscontrano è legato alla coerenza delle varie definizioni di servizi, poiché la maggior parte dei servizi ecosistemici sono beni pubblici, pertanto il mercato non è in grado di fornire chiare unità di misura quantitative.
- Kremen (2005) focalizza le sue ricerche sulla **dimensione ecologica**, ponendo l'accento sulla relazione tra le diverse funzioni ecosistemiche. Egli, in questa prospettiva affronta quattro questioni legate rispettivamente ai fornitori dei servizi ecosistemici, alle relazioni funzionali, ai fattori che influenzano le prestazioni dei servizi e alle scale spaziali di funzionamento.
- La **dimensione socio-culturale**, invece, è chiarita meglio negli studi di Chiesura e de Groot (2003) e risulta diversa dalle precedenti: i suoi valori non sono direttamente quantificabili in termini monetari in quanto appartengono alla sfera etica, spirituale e affettiva degli esseri umani. La dimensione socio-culturale, infatti, affronta il tema dell'essere umano con il suo contesto sociale e psicologico, le sue esigenze non materiali, la razionale comprensione di benessere, nonché le componenti emotive che influenzano gli atteggiamenti verso

l'ambiente naturale. La scarsa specificazione di questa dimensione rende pertanto difficile stabilirne il valore reale di esso, in quanto riguarda un benessere individuale e collettivo. Le valutazioni di tipo monetario sono strumenti tradizionali per l'assegnazione di un valore alle funzioni ecosistemiche. Tuttavia questi strumenti tengono conto solo parzialmente del valore delle risorse dell'ecosistema e del paesaggio, in quanto tendono ad escludere il terzo dominio dei valori, ossia quello socio-culturale. Infatti, poiché l'uomo modifica costantemente il proprio ambiente di vita (a causa di una molteplicità di usi, di differenti percezioni e valori assegnati al paesaggio) la valutazione delle funzioni dell'ecosistema paesaggio deve soffermarsi sulle complesse e dinamiche relazioni tra l'uomo ed il suo ambiente, piuttosto che sull'ecosistema paesaggio di per sé. Il concetto di LS richiama l'esigenza di metodologie di valutazione integrate e spaziali capaci di coinvolgere conoscenze plurime ed esaminare i benefici ed i costi per i portatori di interesse locali, relazionandosi con ciò che viene valutato in una precisa localizzazione geografica.

De Groot (2006) fornisce una definizione più sistematica dei valori e degli strumenti per la valutazione delle funzioni del paesaggio.

Il valore ecologico è determinato sia dall'integrità delle funzioni di regolazione e di habitat, sia da alcune caratteristiche degli ecosistemi quali la complessità, la diversità e la rarità. Poiché molte di queste funzioni sono interconnesse, il livello di uso sostenibile dovrebbe essere determinato tenendo conto delle interazioni dinamiche tra funzioni, valori e processi.

Il valore sociale e le percezioni rivestono un ruolo importante nel determinare il valore dei ecosistemi naturali per la comunità di riferimento, in quanto fonte cruciale di benessere immateriale e indispensabile per un vivere sostenibile.

Gli approcci più diffusi per la stima del valore economico dei servizi ambientali sono i metodi di valutazione monetari, che si dividono in quattro categorie fondamentali:

- Valutazione di mercato diretta: è il valore di scambio dei servizi ecosistemici, applicabile soprattutto ai beni, ma anche ad alcune funzioni di informazione (ricreazione) e ad alcune funzioni di regolazione.
- Valutazione di mercato indiretta: si applica quando non ci sono mercati espliciti per un servizio ecosistemico e quindi è necessario rifarsi a mezzi di valutazione indiretti dei valori. Le tecniche che possono essere utilizzate sono numerose: disponibilità a pagare, disponibilità ad accettare, metodo del costo evitato, metodo del costo di sostituzione, metodo dei fattori di reddito, metodo dei costi di viaggio, prezzi edonici.
- Valutazione di contingenza: si propongono ipotetici scenari che coinvolgono la descrizione di alternative in un questionario di indagine sociale. Si può per esempio chiedere di esprimere la disponibilità a pagare per aumentare il livello di fruizione di un servizio.
- Valutazioni di gruppo: si basa sui principi della democrazia deliberativa, per cui una decisione pubblica non deve essere il risultato dell'aggregazione di preferenze individuali misurate separatamente, ma deve derivare da una fase di concertazione tra punti di vista plurimi, che giunge alla costruzione di soluzioni condivise (compromesso).

Sulla base di una ricognizione di più di cento studi sulla valutazione delle funzioni ecosistemiche, de Groot *et al.* (2002) hanno associato le cinque categorie di funzioni proposte ai metodi di valutazione monetaria da preferire:

- le funzioni di regolazione sono valutate soprattutto attraverso tecniche di valutazione di mercato indirette;
- le funzioni di habitat sono valutate soprattutto attraverso valutazioni di mercato dirette (es. somme di denaro donate per scopi di conservazione della specie);
- le funzioni produttive e le funzioni portanti sono valutate attraverso valutazioni di mercato dirette con il metodo dei fattori di produzione;
- le funzioni di informazione sono valutate attraverso la valutazione di contingenza, i prezzi edonici e le valutazioni di mercato dirette.

Ne deriva che per tutte le categorie di funzioni è possibile almeno in linea di principio valutare in termini monetari le preferenze per la disponibilità ed il mantenimento dei relativi beni e servizi. Quindi se vengono eseguite analisi costi-benefici appropriate, che includano tutti i valori di beni e servizi forniti dal paesaggio, la trasformazione degli usi del suolo per rendere un paesaggio monofunzionale (scenario di sviluppo di larga scala), diventa meno vantaggiosa rispetto ad uno scenario di miglioramento della gestione sostenibile del paesaggio multifunzionale.

Nella pianificazione del paesaggio molte istanze di uso per uno spazio spesso limitato vanno adeguatamente pesate reciprocamente; in questo processo di attribuzione di importanza relativa, spesso il valore economico gioca un ruolo predominante e tende a dominare il processo decisionale, a scapito del valore ecologico e del valore socio-culturale. Per analizzare i *trade-off* tra alternative di uso del suolo, le procedure analitiche di valutazione vanno combinate con strumenti per l'inclusione di punti di vista e interessi anche conflittuali e mutevoli nel tempo. Quindi gli strumenti analitici, tra cui quelli di analisi spaziale, ed i modelli per analizzare le interazioni tra le funzioni ecosistemiche sono importanti strumenti di supporto alla gestione degli approcci partecipativi; al contempo, le analisi economiche sono necessarie a creare consapevolezza circa i costi ed i benefici economici e a sviluppare incentivi per un uso sostenibile delle risorse. A questo proposito nuovi modelli integrati di valutazione spaziale hanno iniziato a diffondersi; essi si propongono più come strumenti per il supporto alla pianificazione che come metodologie di assegnazione di un valore monetario ai servizi e beni ambientali.

### **3.3 Approcci e pratiche di valutazione**

Se, su scala globale, la valutazione degli ecosystem services può essere interpretata come un importante strumento a favore di azioni politiche globali capaci di affrontare le sfide future, come i cambiamenti climatici, la valutazione dei *landscape services*, a livello locale e regionale, può agire come strumento di supporto alle decisioni per la gestione dell'uso sostenibile del territorio, considerando valori e bisogni di tutti i gruppi sociali di una comunità. Il MEA (2005) e il TEEB (2008), sono gli approcci valutativi condotti in questo ambito. Essi si concentrano sulla stima della variazione dei valori degli ecosystem services in relazione alla



scelta di particolari strategie di gestione. La variazione di valore è stata valutata comparando il valore corrente con il valore futuro determinato da una possibile gestione alternativa. Alla scala del paesaggio tale approccio si è rivelato utile in quanto coinvolge gli interessi degli attori di una comunità nella gestione del proprio territorio.

In linea generale, a seconda dell'obiettivo della valutazione e della disponibilità dei dati, possono essere applicati metodi di valutazione monetaria o non monetaria.

La valutazione economica è stata spesso utilizzata per stimare il valore totale degli ecosystem services o, più in particolare, dei landscapes services di un territorio in un determinato momento (Costanza e Folke, 1997; Pimentel et al., 1997; Hein et al., 2006).

Altri metodi multidimensionali, invece, sono stati impiegati per includere anche valori ambientali e socio-culturali in una scala temporale molto ampia (come 100 anni). Paetzold *et al.* (2009) propongono di valutare lo stato di un ecosistema, o di un paesaggio, in termini di fornitura sostenibile di ES, o di LS, rispetto alle aspettative della società. In tal modo la qualità di ogni servizio è definita dal rapporto tra la sua fornitura sostenibile e il livello atteso di erogazione da parte della comunità. Attraverso questo approccio, quindi, è possibile affermare che una strategia di gestione del paesaggio è di maggiore preferibilità, rispetto alle altre strategie alternative, in quanto è capace di fornire servizi in modo soddisfacente e sostenibile.

Una delle sfide principali, nel campo delle valutazioni non monetarie, è quella di selezionare o costruire indicatori capaci di misurare la sostenibilità delle azioni ed il grado di soddisfacimento delle aspettative sociali (McMichael *et al.*, 2005).

Secondo Martin e Blossey (2009) il valore dei LS difficilmente può essere quantitativo in quanto dipende dalle preferenze qualitative degli stakeholder che possono variare sostanzialmente se vengono analizzate in un lasso di tempo ampio.

Haines-Young e Potschin (2008) propongono che la valutazione dei LS venga effettuata considerando come il paesaggio un habitat costituito da una serie di servizi utili alla sopravvivenza dell'uomo. L'habitat, rappresenta un luogo multifunzionale in cui sono offerti una serie di servizi ecosistemici concepiti come unità ecologiche distinte.

Nel contesto delle valutazioni ambientali spesso vengono effettuate stime dei valori paesaggistici facendo riferimento alla potenziale prestazione di beni e dei servizi in paesaggi multifunzionali (Haines-Young e Potschin, 2007). L'idea di fondo è che un approccio integrato e multi-dimensionale può con maggiore probabilità catturare l'intera gamma di valori tangibili e intangibili di un paesaggio, riconosciuti attraverso i suoi LS.

Una discussione a parte viene condotta per la valutazione dei soli *cultural landscape services* (CLS). L'importanza riconosciuta ad essi resta quasi totalmente associata ai servizi tangibili (Daniel *et al.*, 2012; Milcu *et al.*, 2013) ed è strettamente legata ai sistemi di valore locali e personali. I CLS sono spesso dipendenti da servizi intermedi (Fisher *et al.*, 2009; Johnstone e Russel, 2011), pertanto i benefici culturali nascono dalla combinazione di diverse forme di capitale (Chan *et al.*, 2011). Ciononostante, la rappresentazione spaziale delle differenti componenti rappresenta ancora una sfida. Di conseguenza, molti studi si sono focalizzati a mappare i benefici piuttosto che i servizi, ottenendone una quantificazione attraverso metodi di valutazione economica (Costanza *et al.*, 1997; Angulo-Valdes e Hatcher, 2009; Martin-

Lopez *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2010). Inoltre, i metodi sono stati applicati in zone specifiche (ad esempio le aree protette nel caso dei valori ricreativi), escludendo dalle mappe quelle aree di benefici potenziali per i quali è difficile ottenere indicatori attendibili (Anderson *et al.*, 2009; Eigenbrod *et al.*, 2010).

Altri tentativi sono stati realizzati per quantificare e mappare i CLS sulla base dell'aggregazione di interessi sociali per determinati servizi all'interno di specifiche tipologie di paesaggio (PEER, 2011; Daniel *et al.*, 2012). In questo caso sono state utilizzate specifiche classi di oggetti (uso del suolo, emergenze naturali) per mappare i valori culturali (PEER, 2011; Plieninger, 2013; Van Berkel e Verburg, 2014), ma le classi di oggetti ottenute con i GIS possono risultare insufficienti per descrivere tutte le connessioni tra i sistemi ecologici e i sistemi sociali che definiscono i CLS (Daniel *et al.*, 2012).

I CLS non rappresentano quindi fenomeni puramente ecologici, piuttosto essi sono il risultato di relazioni dinamiche e complesse tra ecosistemi e uomini all'interno di un paesaggio durante archi temporali di lunga durata (Fagerholm *et al.*, 2012).

Le decisioni basate sull'uso di mappe dei servizi richiedono una distinzione chiara tra fenomeni ecologici (funzioni), che contribuiscono al benessere umano (servizi), ed il benessere che essi generano (benefici) (Haines-Young e Potschin, 2010). La valutazione economica dei CLS è stata largamente contestata in letteratura (Daniel *et al.*, 2012) e infatti diversi autori affermano che mentre le tecniche di valutazione economica non di mercato possono essere applicate con successo agli oggetti del patrimonio culturale, la valutazione di alcuni aspetti, come l'identità ed il senso del luogo, resta ancora largamente aleatoria (Navrud e Ready, 2002; Butler e Oluoch-Kosura, 2006). Un'altra questione controversa è la possibilità di mappare i servizi in base al luogo in cui vengono prodotti oppure in base alla localizzazione geografica in cui vengono fruiti (Nahuelhau, 2014). I diversi approcci dovrebbero quindi essere applicati a seconda degli obiettivi da raggiungere.

### **3.4 Percorso metodologico dalle pratiche di valutazione**

La letteratura relativa alla valutazione dei LS individua percorsi metodologici più o meno comuni per la loro stessa definizione, mappatura e rappresentazione sintetica. Infatti, dopo aver quantificato la fornitura di LS può risultare utile per i *decision-makers* la costruzione di un procedimento di sintesi delle informazioni raccolte ed analizzate, che permetta l'identificazione di unità di paesaggio complesse e dinamiche: complesse perché derivano dall'analisi di una molteplicità di valori del paesaggio e quindi non possono essere identificate ricorrendo ad un'unica dimensione di indagine, ma richiedono un approccio multidimensionale; dinamiche perché la loro definizione include la variabile temporale e quindi le modalità di variazione dei valori nel tempo.

In linea generale possono raffigurarsi tre fasi ben distinte del processo di valutazione dei landscape services: conoscenza, elaborazione e selezione.

La fase di conoscenza deve riguardare in prima battuta il riconoscimento dei LS, attraverso tre passaggi: l'individuazione delle funzioni del paesaggio, a cui segue quella dei servizi che le funzioni stesse offrono, e infine quella dei benefici (con conseguente attribuzione di valore)

che l'uomo ottiene dai servizi. Le categorie di valori individuate ed applicate in letteratura sono riconducibili alla classificazione di de Groot (2006), a cui si aggiunge la categoria individuata come "economia regionale" da Koschke *et al.* (2010). Parallelamente al riconoscimento dei LS, è necessaria la raccolta di dati che permettano la loro identificazione spaziale e l'espressione di un giudizio di valore. Si può distinguere la raccolta di dati *hard* (cartografici, statistici o derivanti da studi presenti in letteratura) e dati *soft*, ossia valutazioni verbali (per esempio ricorrendo a scale semantiche) o attribuzioni di punteggi o informazioni non strutturate derivanti da interviste, ottenute con il coinvolgimento di esperti o di gruppi sociali portatori di interessi verso il paesaggio e le sue funzioni. Numerose applicazioni presenti in letteratura utilizzano la CORINE land-cover per l'individuazione delle classi di copertura del suolo e utilizzare queste ultime come elementi da valutare singolarmente in base alle loro capacità di fornire uno specifico servizio (Burkhard *et al.*, 2009; Koschke *et al.*, 2010; Fagerholm *et al.*, 2012; Hermann *et al.*, 2014).

La fase di elaborazione prevede la sistematizzazione, l'omogeneizzazione e la restituzione cartografica dei dati raccolti, al fine di creare la mappa dei LS. Il punto di vista rappresentato attraverso le mappe può variare: infatti tutti gli autori considerano mappe di fornitura dei servizi, ma è anche possibile produrre mappe di fruizione, in cui si rappresentano le unità spaziali che usufruiscono di un determinato servizio (Nahuelhual *et al.*, 2014). Inoltre, relativamente all'effettiva fruizione dei servizi, possono prodursi mappe di fruizione effettiva o potenziale e, infine, mappe che intendono descrivere le relazioni tra servizi e le modalità con cui più categorie degli stessi interagiscono per dare origine ad uno (o più) specifici valori del paesaggio. Le mappe così costruite costituiscono un geo-database dei valori attribuiti al paesaggio ed ai suoi servizi. Diventa quindi importante analizzare i trend di variazione di tali servizi al variare delle modalità di gestione del paesaggio e dell'uso del suolo. De Groot (de Groot *et al.*, 2010) propone dei modelli qualitativi di variazione delle cinque categorie di funzioni del paesaggio in funzione del livello di biodiversità (da alto a basso), che dipende dall'uso del suolo e dalla intensità di utilizzo delle risorse. A partire da tali modelli, è possibile strutturare dei modelli quali-quantitativi che pongano le funzioni (o i servizi) del paesaggio in relazione ai sistemi di gestione degli usi del suolo e al valore economico dei servizi (attuale o accumulato ad un determinato orizzonte temporale). Tali modelli risultano utili in fase di pianificazione paesaggistica-regionale per la costruzione di un adeguato sistema di supporto alle decisioni, al fine di individuare opportune azioni sul paesaggio, in funzione dei livelli di sostenibilità delle trasformazioni che le politiche territoriali intendono perseguire.

La fase di selezione, infine, si configura come sintesi delle elaborazioni. In funzione degli obiettivi specifici, la selezione può configurarsi in tre classi di approcci: la valutazione dei servizi esistenti, la valutazione delle trasformazioni già messe in atto e l'elaborazione di scenari alternativi.

La valutazione dei servizi esistenti forniti attualmente o potenzialmente consiste in una attribuzione di valore a quanto presente sul territorio. L'aggregazione dei dati analizzati nella fase precedente, può portare alla costruzione di un indicatore composito per il paesaggio, ad

analisi di cluster o di sinergie e conflitti, al fine di individuare aree omogenee sul piano del valore del paesaggio, ossia le unità di paesaggio.

La valutazione delle trasformazioni parte dall'individuazione delle azioni di progetto già attuate e ne ricerca gli impatti multidimensionali sul paesaggio.

Infine, la costruzione di scenari alternativi può essere un processo decisionale di carattere tradizionale (top down) o altrimenti introdurre politiche partecipative per la gestione del paesaggio (bottom-up). A seguito della costruzione di possibili alternative d'azione, è necessario eseguire analisi che permettano di gestire la coerenza tra dati di partenza e risultati della valutazione. Tali analisi riguardano l'incertezza dei dati di partenza e delle previsioni (trend di variazione delle variabili nel tempo), il rischio di degrado o perdita delle funzioni del paesaggio, le relazioni tra differenti servizi, per individuarne legami causa-effetto, la garanzia di comunicazione e trasparenza attraverso la selezione i opportuni strumenti di valutazione. Si può dunque individuare un determinato algoritmo per l'aggregazione dei dati, in modo da ottenere una graduatoria tra gli scenari alternativi selezionati.

## **4 OBIETTIVI E PROPOSTA METODOLOGICA PER IL PARCO NAZIONALE DEL CILENTO, VALLO DI DIANO E ALBURNI**

### **4.1 Le sfide: l'integrazione dei valori del paesaggio negli strumenti di pianificazione e gestione del territorio**

L'approccio metodologico integrato della ricerca sui *landscape services* è oggetto di numerose sperimentazioni e applicazioni a casi reali, al fine di trovare risposta ai quesiti che a tutt'oggi non sembrano essere risolti in via definitiva.

Le attuali sfide nell'integrazione del concetto di *landscape services* e dei suoi valori all'interno degli strumenti di pianificazione e gestione del paesaggio, sono state riassunte da de Groot et al. (2010) e riguardano numerosi ambiti tematici. In prima battuta è necessario studiare in che modo è possibile quantificare la capacità di un paesaggio di fornire beni e servizi; in tal senso è necessario:

- ricercare due tipologie di indicatori, di stato e di performance del paesaggio rispetto alle sue funzioni;
- ricercare modalità per l'individuazione e per la visualizzazione spaziale dei *landscape services*;
- studiare gli effetti dei cambiamenti delle funzioni del paesaggio in condizioni dinamiche spazio-temporali, in termini di sostenibilità e resilienza;
- individuare possibili soglie critiche di utilizzo dei *landscape services*.

Per quanto concerne invece la valutazione dei *landscape services*, ad oggi la letteratura distingue due macro-categorie di valori, di uso e di non-uso, la cui somma costituisce il Valore Economico Totale del paesaggio. Esistono numerosi strumenti che permettono di tradurre in termini monetari i valori socio-culturali; tuttavia c'è da chiedersi:

- quali siano i più appropriati metodi di valutazione economica e sociale per i *landscape services*, includendo anche il ruolo della percezione degli stakeholders;
- in che modo queste valutazioni possono essere rese coerenti e confrontabili;
- in che modo opportuni set di indicatori possono aiutare a determinare il valore dei *landscape services*;
- quali metodi sono utili per l'aggregazione dei dati ai fini della valutazione;
- in che modo queste valutazioni possono essere restituite su mappe che possano essere di supporto nella pianificazione e progettazione paesaggistica.

In fase di pianificazione risulta importante una opportuna individuazione dei *trade-off* tra differenti tipologie di gestione del paesaggio e delle sue funzioni. E' quindi necessario individuare le conseguenze dei cambiamenti della copertura e dell'uso del suolo e di scelte gestionali. A tal riguardo esistono numerosi strumenti, tra cui mappe (anche per la rappresentazione dinamica dei cambiamenti), modelli di variazione delle funzioni del paesaggio, analisi costi-benefici integrate. Particolare attenzione deve essere posta nei confronti degli effetti di scala: tutte le scale spazio-temporali ed i relativi stakeholder vanno inclusi nel processo decisionale. I dati spaziali sui *landscape services* sono oggi scarsamente

disponibili e per lo più limitati alle carte delle coperture e degli usi del suolo. Le maggiori sfide da cogliere oggi risultano essere:

- lo studio dell’eterogeneità spaziale dei *landscape service*, che è il risultato di differenti condizioni biofisiche e socio-economiche a differenti scale;
- lo studio delle metodi per tener conto di tutti i costi e i benefici dei cambiamenti di gestione ed utilizzo delle funzioni;
- la combinazione di metodi analitici e partecipativi per dar vita a politiche di partecipazione sociale efficaci;
- l’individuazione di modalità per la visualizzazione di scenari progettuali alternativi, che possano essere resi accessibili per tutti i partecipanti, per cui ciascuna funzione del paesaggio può essere di interesse per i *decision-maker*.
- l’approfondimento metodologico in merito agli approcci valutativi che tengano conto non solo di valutazioni finanziarie (come nel caso dell’analisi costi-benefici), ma che includano anche indicatori ambientali e sociali; tra tutti questi metodi le analisi multicriteri iniziano ad essere applicate anche alla pianificazione del paesaggio, ma richiedono ancora sperimentazioni con esplicito coinvolgimento di tutti gli stakeholder.

Per quanto concerne la gestione ed il processo decisionale:

- gli stakeholder beneficiano solo di parte dei beni e servizi, mentre al contempo sostengono dei costi indiretti per i benefici derivanti dal paesaggio, di cui però godono altri gruppi sociali. Quindi è necessario individuare meccanismi di risarcimento da coloro che beneficiano a coloro che ne subiscono i costi. La distribuzione dei servizi tra gli stakeholder deve essere studiata con opportuni indicatori; inoltre i meccanismi di compensazione da individuare devono godere di trasparenza ed efficienza;
- è necessario introdurre il concetto di resilienza delle funzioni del paesaggio, nonché di soglie di utilizzo all’interno degli strumenti analitici che conducono alle scelte di pianificazione e gestione;
- bisogna studiare la relazione tra lo stato di gestione del paesaggio e la fornitura di servizi, per individuarne eventuali trend in caso di variazione della domanda di servizi.

La conoscenza accumulata sui *landscape service* e sui valori ad essi attribuiti deve essere chiaramente comunicata agli stakeholder attraverso la costruzione di geodatabase che includano anche dati empirici.

Infine un ulteriore campo di ricerca riguarda le strategie di finanziamento, attraverso l’individuazione di adeguati strumenti finanziari che favoriscano investimenti sul paesaggio, nonché di modalità per legare tali strumenti ai risultati della fase di valutazione.

#### **4.2 Gli obiettivi: Sistema di supporto alle decisioni per la valutazione del paesaggio multifunzionale**

Sulla base di queste premesse e considerando le “sfide” da cogliere identificate attraverso la revisione della letteratura sulla valutazione del paesaggio, la presente ricerca intende approfondire alcune questioni ritenute rilevanti, attraverso lo studio del contesto territoriale del “Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni”:

- individuare una metodologia per la valutazione del paesaggio multifunzionale con approccio smart, che integri approcci multicriteri e multi-gruppo;
- costruire indicatori spaziali compositi per la valutazione del paesaggio multifunzionale;
- costruire un Sistema di Supporto alle Decisioni Collaborativo Spaziale Multicriteri per la valutazione delle sei dimensioni smart del paesaggio (*economy, environment, mobility, living, people, governance*) e per la costruzione di mappe della complessità dei valori del paesaggio.

Il Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale Collaborativo (C-SSDS) è uno strumento che deve poter guidare i processi di trasformazione del territorio e condurre a scelte coerenti con i principi di sviluppo locale auto-sostenibile, resilienza e inclusione dei punti di vista dei diversi portatori di interesse pubblici e privati. Per C-SSDS si intende un sistema che permette di amplificare l'efficacia dell'analisi di complesse decisioni sociali e che si configura come uno strumento dinamico attraverso cui combinare l'utilizzo di dati strutturati e di informazioni relative alle preferenze sociali, costruendo una base di conoscenza condivisa in grado di guidare i processi decisionali, aumentandone democrazia e trasparenza.

In questo contesto, le piattaforme informative collaborative web-GIS diventano sistemi necessari per raccogliere dati spaziali, al fine di implementare un processo di conoscenza del territorio che si basa sulla condivisione, sull'interazione e integrazione dei saperi e, di conseguenza, sulla partecipazione attiva. Il supporto informativo, infatti, garantendo l'accessibilità a tutti, diventa una base comune per la costruzione e per l'analisi di dati territoriali che possono attivare processi di tutela e valorizzazione del paesaggio. A tal proposito, gli strumenti dell'ITC semplificano il livello di comunicazione di dati complessi favorendo l'accessibilità alle informazioni sul territorio.

Le piattaforme Web-GIS diventano quindi un Sistema Informativo Territoriale che fornisce funzionalità di analisi di un insieme variegato di dati spaziali che costituiscono una base di conoscenza del paesaggio. Le piattaforme, integrate con opportuni strumenti di *Environmental Decision Support Management* possono costituire un C-SSDS.

La base di dati è composta non soltanto da dati tematici statici relativi all'area di studio (dati aerofotogrammetrici, ortofoto digitali, Cartografie Tecniche Comunali, Cartografia Tecnica Regionale, particelle catastali, carte di pericolosità e rischio ambientale, parchi e zone boschive, zone costiere, ecc.), ma anche da dati dinamici di evento che ne permettono l'analisi diacronica. È inoltre possibile integrare dati puramente geografici con dati socio-economici e rilevazioni *bottom-up* attraverso la diretta e continua interazione con gli utenti, al fine di costituire un sistema collaborativo di supporto alle decisioni. Tutto ciò rende il sistema dinamico e permette un continuo arricchimento della base di conoscenza del territorio, andando ad integrare dati istituzionali con quelli derivanti dall'interazione degli attori del processo decisionale. La costruzione della piattaforma si articola in tre fasi fondamentali:

1. Raccolta dei dati, quantitativi e qualitativi, attraverso database istituzionali, informazioni reperibili sul web e informazioni rilevate direttamente dagli utenti
2. Costruzione del geo-database con attribuzione delle informazioni a ciascun comune all'interno del parco

3. Costruzione delle mappe relative a ciascuna categoria di informazioni raccolta, attraverso un procedimento di classificazione, sulla base della tipologia del dato.

Tali operazioni consentono innanzi tutto di arricchire di contenuti la piattaforma; inoltre, questo diventa il punto di partenza per la strutturazione del SSDS per obiettivi specifici legati alla valorizzazione delle risorse del paesaggio nell'ambito di studio. Il SSDS diventa quindi lo strumento per rendere operativo un processo di valutazione di strategie di sviluppo auto-sostenibile, in cui l'approccio collaborativo è garantito dall'interattività e dalla multidisciplinarietà.

Le informazioni dinamiche che di volta in volta possono arricchire la base di conoscenza, siano esse misurazioni di parametri, segnalazione di eventi o fenomeni, risultati di interviste o questionari, sono georiferite mediante un processo di *geocoding* che permette di geolocalizzare il dato utilizzando un riferimento geografico. La costruzione della piattaforma web-GIS sulla base delle esigenze del C-SSDS, inoltre, segue un approccio metodologico dettagliato che combini analisi multidimensionali e analisi multi-gruppo per la valutazione delle dimensioni *smart* in cui è possibile declinare il paesaggio.

Il progetto di ricerca Cilento Labscape prende infatti in considerazione una nuova visione multidimensionale e multifunzionale del paesaggio, lo *human smart landscape*. L'approccio *smart* è tipicamente applicato alle politiche urbane, in cui ha tradizionalmente coinvolto aspetti relativi alla tecnologia, alle reti energetiche, al sistema dei trasporti; solo di recente è stato introdotto il concetto di *human start cities*, che si riferisce a città in cui le amministrazioni ed i cittadini si coinvolgono a vicenda, al fine di supportare la co-progettazione di processi di innovazione tecnica e sociale e di servizi attraverso relazioni *peer to peer* basati su fiducia reciproca e collaborazione (Oliveira e Campolargo, 2013). L'applicazione della logica *smart* al paesaggio mette in gioco tutti quei servizi offerti dal paesaggio che generano qualità della vita, benessere e cultura. L'innovazione *smart* per il paesaggio è quindi non solo tecnologica, ma di processo quando si attivano trasformazioni che permettono di costruire reti di servizi, relazioni, persone e attori sociali.

L'approccio innovativo dello *human smart landscape* intende sviluppare un processo bottom-up di micro-azioni territoriali basato su:

- innovazione sociale;
- capacità di organizzare la conoscenza del territorio secondo logiche sistemiche;
- modelli di sviluppo creativi;
- nuove tecnologie e sistemi di infrastrutture.

Il concetto di *human smart landscape* diventa, in tal senso, uno spazio complesso in cui affrontare le questioni della competitività e della sostenibilità con attenzione alla coesione sociale, alla creatività e alla qualità della vita, ma anche una piattaforma di conoscenza comune basata su un linguaggio condiviso da persone con background culturali differenti.

Il concetto di *smart landscape* diventa, in tal senso, uno spazio complesso in cui affrontare le questioni della competitività e della sostenibilità con attenzione alla coesione sociale, alla creatività e alla qualità della vita, ma anche una piattaforma di conoscenza comune basata su un linguaggio condiviso da persone con background culturali differenti.



Sorge quindi l'esigenza di un modello di valutazione che integri gli approcci propri della Economia Ambientale con quelli delle Scienze Regionali. Tale modello deve permettere di descrivere e valutare le dimensioni smart del paesaggio, facendo emergere l'esigenza di: generare azioni capaci di integrare la progettazione di spazi e infrastrutture con riduzione dei consumi di risorse; di recuperare in termini sostenibili il patrimonio culturale e ambientale; di creare sinergie con le aree naturali, rurali e urbane; di fruire in modo qualificato delle reti ecologiche e di valorizzare le diverse forme di cultura in modo consapevole; di potenziare l'attrattività del paesaggio contribuendo a migliorare la qualità degli spazi, degli usi e delle relazioni.

La proposta metodologica, applicata al caso di studio del "Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni", potrebbe essere considerata una base per migliorare l'integrazione tra sapere esperto e sapere comune in un processo partecipativo più ampio, che coinvolga competenze diverse al fine di migliorare la completezza dei dati *hard* e *soft* e la coerenza del processo di valutazione globale. Con la proposta di un Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale Collaborativo, le comunità locali possono migliorare la valutazione della complessità del paesaggio. Allo stesso tempo, la valutazione degli aspetti intangibili gioca un ruolo chiave dal momento che rende possibile un approccio multidimensionale, integrando le dimensioni cognitive e valutative con quelle tecniche ed economiche.

L'elaborazione della metodologia per la costruzione del C-SSDS è frutto di un processo evolutivo di studio nel corso del triennio di dottorato, che si è concretizzato in pubblicazioni su riviste scientifiche di rilevanza internazionale. Il primo esperimento di definizione di una metodologia per la valutazione del paesaggio, con riferimento al paesaggio storico-urbano, è pubblicato nella serie Lecture Notes in Computer Science (Attardi *et al.*, 2013), in cui si descrive un approccio metodologico multicriteri e multi-gruppo per la valutazione della qualità visuale del paesaggio urbano nel centro storico della città di Napoli. Una più ampia dissertazione, inerente l'applicazione della metodologia al paesaggio storico-urbano nel centro storico di Napoli è oggetto di pubblicazione in corso di stampa nella rivista *Applied Spatial Analysis and Policy* (Attardi *et al.*, 2015).

La metodologia generale di ricerca si è articolata in quattro fasi fondamentali:

- Fase di conoscenza. La lettura del territorio è avvenuta attraverso la raccolta di dati *hard* e *soft* provenienti da fonti differenti, che costituiscono il data-set spaziale per la valutazione del paesaggio multifunzionale.
- Fase di selezione. Dall'insieme complessivo è stato selezionato un *core-set* di indicatori significativi per la lettura del paesaggio;
- Fase di elaborazione. A partire dai dati iniziali, attraverso strumenti di analisi spaziale in ambiente GIS, è stato costruito un set di indicatori spaziali.
- Fase di valutazione. Sono stati costruiti indicatori compositi di, che restituiscono una "*big picture*" delle dimensioni analizzate mediante l'aggregazione degli indicatori "semplici" selezionati nella fase precedente con approcci multicriteri.

Le suddette quattro fasi costituiscono la struttura metodologica che è stata applicata in sequenza in tre momenti successivi della ricerca, che costituiscono l'evoluzione temporale

della ricerca stessa. In ognuno di questi tre momenti sono state analizzate questioni differenti relative alla valutazione del paesaggio multifunzionale, come descritto nei successivi paragrafi 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

#### *4.2.1 Studiare la relazione esistente tra paesaggio e qualità della vita e la misura in cui il paesaggio può influenzare la qualità della vita*

Il primo momento riguarda l'analisi del rapporto tra qualità della vita e paesaggio; è stata studiata la variazione della qualità della vita negli ultimi quattro decenni nei comuni del Parco Nazionale del Cilento (PNC), sulla base di indicatori che possano essere espressione del legame tra l'uomo ed il paesaggio. I quesiti a cui questa analisi deve rispondere sono i seguenti:

1. La qualità della vita aumenta al passare del tempo?
2. C'è uniformità di variazione tra tutti i comuni del PNC? O piuttosto esistono attrattori più o meno forti e comuni satellite?
3. Quali sono i fattori che determinano maggiormente la variazione della qualità della vita?

Per rispondere a tali quesiti è stata strutturata una valutazione a criteri multipli sulla base di dati oggettivi provenienti da fonti istituzionali (censimenti ISTAT, dati disaggregati a scala comunale). I risultati dell'analisi effettuata dipendono dalla qualità e quantità di dati disponibili, nonché dalla qualità del processo di analisi ed aggregazione dei dati. Sono stati applicati due approcci di aggregazione multicriteri opposti (uno compensativo, uno non compensativo) (Munda e Nardo, 2009; OECD, 2008), al fine di valutarne appropriatezza e trasparenza.

#### *4.2.2 Strutturare e sperimentare una metodologia di valutazione spaziale dei Cultural Landscape Services, che combini dati hard e soft*

Il secondo momento riguarda definizione di una metodologia per la valutazione spaziale dei Cultural Landscape Services (CLS). In particolare, gli obiettivi specifici riguardano: l'identificazione di opportuni indicatori spaziali per la valutazione dei CLS; la costruzione di una mappa della complessità del paesaggio multifunzionale del Cilento; la definizione di un problema decisionali multi-gruppo e multicriteri per la simulazione di scenari, al fine di individuare l'esistenza di potenziali reti tra i comuni dell'area di studio. Il processo metodologico delineato si basa sulla disponibilità dei dati ad una scala spaziale regionale, utilizzando i limiti amministrativi comunali come unità spaziali di valutazione. I risultati sono pubblicati nella serie Lecture Notes in Computer Science (Attardi *et al.*, 2014).

#### *4.2.3 Costruire mappe complesse della geografia dei valori del paesaggio smart, attraverso la costruzione di indicatori spaziali compositi*

Il terzo momento, infine, concerne la costruzione del Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale e Multicriteri per la valutazione delle dimensioni *smart* del paesaggio e per la costruzione di mappe della complessità dei valori del paesaggio, che possano essere di supporto nella generazione e condivisione di scenari futuri di valorizzazione. Due approcci di valutazione sono stati sperimentati in parallelo, uno deterministico ed uno che tiene conto

dell'incertezza insita nei processi di valutazione. Ognuno dei due approcci permette di evidenziare aspetti differenti della geografia dei valori del paesaggio all'interno del PNC.

## **5 VALUTAZIONI INTEGRATE PER IL PAESAGGIO: METODI E STRUMENTI**

### **5.1 I Sistemi di supporto alle decisioni spaziali**

I Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali forniscono un supporto informatico per i *decision-makers* (DM), quando il problema decisionale presenta una componente geografica o spaziale. Tale supporto è fornito dai Sistemi Informativi Geografici (GIS), ossia sistemi di calcolo che facilitano la visualizzazione e la memorizzazione di dati spaziali, e ne permettono l'integrazione con dati non-spaziali (gli attributi) (Keenan, 2003). Il contributo di un GIS nei processi decisionali risiede nella capacità di questi sistemi di memorizzare e manipolare dati, sulla base della loro collocazione spaziale. Un numero sempre maggiore di applicazioni di un GIS è descritto come Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale (SSDS), benché non esiste un'idea condivisa su quale sia la definizione esatta di SSDS; ciò è parzialmente dovuto all'esistenza di un dibattito sulla definizione esatta di Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD). Un SSDS può anche essere usato per descrivere l'applicazione di un SSD con una semplice operazione di mappatura, in cui è usato un GIS in maniera marginale. Il punto di vista più semplice sulla definizione di SSDS è che un GIS è implicitamente un SSD, in quanto può essere utilizzato come supporto per il decisore nella raccolta ed organizzazione dei dati utili per il processo decisionale. In questo senso il GIS può contribuire alla scelta, ma è opinabile che possa considerarsi un sistema che aiuta a prendere decisioni migliori. Tale punto di vista è dovuto all'utilizzo del GIS da parte di geografi, per le cui finalità effettivamente il GIS fornisce la maggior parte delle informazioni utili per i processi decisionali. Tuttavia, un SSDS può avere utilizzi in campi del sapere ben più ampi rispetto al solo ambito della geografia e delle scienze ad essa affini. La vasta gamma di tecniche di ricerca operativa, contabilità, marketing, ecc., necessarie per un più ampio insieme di utenti dei SSDS è improbabile che possa essere inclusa in uno standard software GIS (Power, 2007).

Per tutte quelle applicazioni reali in cui il GIS è quindi solo una componente di un più complesso sistema di supporto alle decisioni, gli attori del processo decisionale possono avere minore interesse nei confronti del solo aspetto geografico del sistema. Il problema in questi casi è ben più complesso, e riguarda innanzi tutto la capacità di un sistema di fornire una rappresentazione del problema che espliciti il punto di vista dell'utente: diversi utenti possono avere diverse rappresentazioni del sistema. Per cui la strutturazione di un SSDS riguarda non solo la rappresentazione e l'interfaccia, ma soprattutto la costruzione del database e delle operazioni di modellazione necessarie per la rappresentazione e per l'analisi del problema. Di conseguenza, un requisito fondamentale dei SSDS è la flessibilità: un software GIS deve potersi facilmente interfacciare con altri software per la gestione e risoluzione di specifici problemi. Un SSDS deve inoltre poter garantire una buona capacità di interazione all'utente, sulla base delle sue stesse preferenze.

All'inizio degli anni Ottanta è stata sviluppata una ulteriore categoria di software di supporto alle decisioni in cui non vi è un unico decisore ma un gruppo di decisori: si tratta dei Sistemi di Supporto alle Decisioni di Gruppo (G-SSD). DeSanctis e Gallup definiscono i G-SSD come una combinazione di tecnologie computazionali, di comunicazione e di supporto alla decisione

che lavorano simultaneamente, al fine di fornire aiuto nella identificazione, formulazione e soluzione del problema decisionale in contesti decisionali con un gruppo di decisori. In particolare, si possono distinguere due livelli di G-SSD: il primo livello include tutti quei sistemi che permettono di abbattere le barriere della comunicazione (strumenti per la visualizzazione delle idee, per i meccanismi di voto, e per l'espressione anonima di idee e preferenze); al secondo livello appartengono invece i sistemi che forniscono tecniche di strutturazione dei problemi (strumenti di pianificazione e modellazione dei problemi). Nel 1988 Kraemer e King hanno introdotto il concetto di Sistemi di Supporto alle Decisioni Collaborativi (C-SSD), ossia sistemi interattivi per consentire la partecipazione al processo decisionale di un numero maggiore di stakeholders cooperanti, al fine di facilitare la soluzione sinergica di problemi non ben strutturati. Il processo decisionale dovrebbe beneficiare della partecipazione dell'apporto conoscitivo di una rappresentanza più estesa; al contempo un fattore critico di successo è l'adeguata organizzazione della maggiore quantità di informazioni che il gruppo di stakeholders genera.

A partire approssimativamente dal 1995 il *World-Wide Web* e l'Internet globale hanno fornito una piattaforma tecnologica per estendere ulteriormente le potenzialità e le possibilità di impiego dei SSD. Infatti si sono sviluppati *Web-based C-SSD* che superano il limite "fisico" dei G-SSD (che necessitano della compresenza di un gruppo di decisori in uno stesso luogo) e consentono, attraverso la connessione alla rete, la collaborazione tra più decisori distribuiti geograficamente. Le principali caratteristiche dei *Web-based C-SSD* possono essere quindi così riassunte:

- non-completezza dei dati disponibili
  - cooperazione tra molti agenti (umani e macchine) per giungere ad una decisione accettabile
- agenti (decisori) distribuiti in una rete ed eventualmente mobili all'interno della rete stessa.

## **5.2 I Sistemi di supporto alle decisioni spaziali a criteri multipli**

I problemi decisionali spaziali riguardano nella maggior parte dei casi un'ampia gamma di alternative e numerosi criteri di valutazione, spesso in conflitto tra loro e non sempre comparabili in quanto misurati con scale differenti. Le alternative sono solitamente valutate da più individui (*decision-makers*, stakeholders, gruppi di interesse), che sono in grado di esprimere l'importanza relativa tra i criteri di valutazione delle alternative. Per cui sorge la necessità di dare risosta a tale tipologia di problemi attraverso la combinazione di Sistemi Informativi Geografici e delle analisi a criteri multipli (AMC); si tratta infatti di due strumenti che possono coadiuvarsi in modo proficuo (Laaribi et al. 1996, Malczewski 1999, Thill 1999, Chakhar e Martel 2003, Malczewski 2006). Le analisi a criteri multipli forniscono una ampia gamma di tecniche per strutturare i problemi decisionali, valutare le alternative e porle in ordine di priorità. La combinazione di AMC e analisi spaziali permette la creazione di Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali Multicriteri (MC-SDSS), che integrano l'utilizzo di dati geografici, le preferenze dei *decision makers* (DM) e la manipolazione ed aggregazione dei dati, sulla base di specifiche ed opportune regole decisionali (Malczewski, 2006). L'integrazione GIS-MCA è utilizzata in numerose applicazioni di ambiti differenti, come evidenziato nella revisione della letteratura eseguita da Malczewski (2006): tra gli altri si

annoverano la pianificazione e gestione delle risorse ambientali, ecologia, trasporti, pianificazione urbana e territoriale, gestione dei rifiuti, idraulica, agricoltura. I problemi decisionali spaziali a criteri multipli presentano cinque componenti generali:

1. un set di obiettivi che un individuo (o una serie di individui) vogliono raggiungere e un set di criteri di valutazione (obiettivi o attributi) per la valutazione delle alternative;
2. un DM o un gruppo di DM coinvolti nel processo decisionale;
3. un set di alternative, che costituiscono le variabili del problema;
4. un set di variabili “non controllabili”, che descrivono l’ambiente decisionale (es: variabili ambientali);
5. un set di impatti/risultati/conseguenze derivanti dal confronto di ciascuna alternativa con ciascun criterio.

Coerentemente con quanto riportato da Malczewski nella revisione della letteratura al 2006 sull’utilizzo combinato di GIS e AMC, la classificazione dei problemi decisionali spaziali a criteri multipli può esser duplice: da un lato vi sono le caratteristiche del modello spaziale (modello dei dati geografici, dimensione spaziale dei criteri di valutazione, definizione spaziale delle alternative), dall’altro le caratteristiche del problema multicriteri (natura dei criteri, numero di individui coinvolti nel processo decisionale, tipologia di incertezza considerata).

Dal punto di vista del modello spaziale, gli approcci differenti si basano sulle seguenti dicotomie: dati vettoriali e dati raster per quanto concerne i modelli di dati geografici utilizzati; dati spaziali impliciti e spaziali espliciti per quanto riguarda i criteri e le alternative. I criteri spaziali espliciti sono presenti in problemi decisionali che includono caratteristiche spaziali come criteri, ad esempio caratteristiche come la dimensione, la forma, la vicinanza. Molti problemi decisionali includono invece criteri che sono implicitamente spaziali, in quanto per calcolarne il livello di soddisfacimento rispetto ad una alternativa sono necessari dati spaziali come accessibilità, distanza, pendenza, ecc. Va precisato che queste due categorie non sono mutuamente esclusive; piuttosto la maggior parte degli studi presenti in letteratura comprende sia criteri spaziali impliciti, sia criteri spaziali espliciti. Una alternativa spaziale consiste in almeno due caratteristiche: l’azione e la localizzazione. Le alternative spaziali esplicite sono, per esempio, siti alternativi per la localizzazione di servizi, schemi alternativi di uso del suolo. Tuttavia in molti casi la componente spaziale delle alternative non è presente esplicitamente, ma può esserci una implicazione spaziale derivante dalla scelta di una determinata alternativa. Quindi una determinata azione può comportare conseguenze che sono rappresentabili spazialmente.

Dal punto di vista delle AMC, si possono distinguere problemi decisionali multi-attributo e problemi decisionali multi-obiettivo. I problemi multi-attributo hanno un numero limitato di alternative, quindi la soluzione del problema si configura come un processo di selezione, al contrario dei processi di progettazione. I problemi multi-obiettivo presentano invece un elevato numero di soluzioni fattibili, al cui interno viene scelta quella che meglio soddisfa gli obiettivi. Di conseguenza i problemi multi-attributo e multi-obiettivo vengono spesso denominati rispettivamente problemi discreti e problemi continui.

Con riferimento agli algoritmi di aggregazione e alle regole decisionali, è possibile individuare due categorie. Una regola decisionale è una procedura che permette la selezione di una o più alternative in un set di alternative disponibili per il DM. Nelle applicazioni GIS, le regole decisionali utilizzate si riferiscono principalmente all'aggregazione lineare, alla distanza dal punto ideale e a metodi di surclassamento (*outranking*). La somma pesata e le metodologie ad essa affini sono gli approcci più comunemente utilizzati nei problemi decisionali spaziali multicriteri e sono spesso associati a operazioni Booleane, a trasformazioni lineari per la normalizzazione dei criteri e a metodi di confronto a coppie per l'elicitazione dei pesi da attribuire ai criteri. La *Ordered Weighted Averaging* (OWA) fornisce un'estensione e generalizzazione delle operazioni di somma pesata e logica Booleana (Jiang e Eastman 2000, Rinner e Malczewski 2002, Makropoulos et al. 2003).

L'*Analytic Hierarchy Process* (AHP) è un altro metodo assai frequentemente utilizzato, basato su un modello di aggregazione additiva pesata; può esser utile per la definizione dei pesi da attribuire ai criteri e i pesi possono poi essere combinati con i *layer* (attributi) delle mappe e aggregati con la somma pesata; questo approccio è particolarmente utile nei problemi con un elevato numero di alternative, per cui non è possibile eseguire i confronti a coppia delle alternative. Altrimenti, può essere utilizzato per individuare un ordine di priorità a ciascuno dei livelli della gerarchia del problema decisionale, tra cui anche quello delle alternative; tuttavia con questo approccio può essere valutato solo un relativamente limitato numero di alternative (Jankowski e Richard, 1994).

La popolarità dei metodi di aggregazione lineare nei problemi GIS-AMC risiede nella relativa semplicità delle operazioni necessarie per eseguirli e nella facilità di comprensione intuitiva per il DM. Tuttavia l'aggregazione lineare spesso è utilizzata senza una piena consapevolezza delle assunzioni su cui essa si fonda. Inoltre essa è spesso applicata senza un valido approfondimento del significato che assumono i pesi attribuiti ai criteri nella fase di valutazione. (vedi approfondimento su analisi mc) Alcune delle difficoltà dell'utilizzo della somma pesata o dell'AHP possono essere superate attraverso approcci di confronto con il punto ideale (come nel caso dell'algoritmo TOPSIS) o di *outranking* (metodi ELECTRE e PROMETHEE).

Anche per la soluzione di problemi decisionali multi-obiettivo è possibile rintracciare in letteratura numerosi approcci che tuttavia esulano dagli obiettivi della presente dissertazione.

I problemi GIS-AMC possono essere ulteriormente suddivisi in due categorie, in base alla struttura di obiettivi e preferenze del DM. Se esiste un'unica struttura di preferenze, allora il problema è definito ad unico decisore; se invece gli individui hanno profili di preferenze differenti, allora il problema diventa tipicamente di *group decision-making*, che include gli approcci partecipativi al *decision-making* (Jankowski e Nyerges, 2001b).

In generale, i problemi decisionali possono aver luogo in condizioni di certezza o di incertezza, in base alla conoscenza disponibile al DM a riguardo del problema. Se è possibile approssimare la conoscenza del DM a completa e perfetta, allora il problema decisionale è deterministico e la decisione viene presa in condizioni di certezza. Tuttavia i problemi reali non presentano quasi mai una situazione di completa conoscenza delle informazioni necessarie

per effettuare una decisione, in quanto molti aspetti del problema sono id difficile quantificazione o previsione, per cui in questi casi si parla di problemi decisionali in condizioni di incertezza. Tale incertezza può derivare da numerose fonti: limitate informazioni sul contesto decisionale; imprecisione nella descrizione semantica di eventi, fenomeni, dati di fatto. Di conseguenza i problemi decisionali in contesti di incertezza possono dividersi in probabilistici (stocastici) e fuzzy.

Una delle caratteristiche più interessanti dell'accoppiamento di strumenti GIS e AMC è la vastità di contesti decisionali e gestionali in cui essi sono stati applicati da 25 anni ad oggi. Le maggiori applicazioni ricadono nel dominio della gestione ambientale e nella pianificazione per la soluzione di problemi legati all'uso del suolo, alla valutazione di scenari, alla selezione di un sito, alla ripartizione di risorse, alla valutazione degli impatti.

L'integrazione di GIS e AMC ha reso possibile lo sviluppo del paradigma dei sistemi di supporto alle decisioni spaziale, in cui i dati geografici sono resi direttamente disponibili al DM per la valutazione di politiche o scenari di sviluppo; il maggiore vantaggio deriva dalla possibilità che il DM inserisca in prima persona i propri giudizi/preferenze, ricevendo in tempo reale un feedback sulle implicazione nella valutazione delle scelte politiche. Tale processo può favorire un aumento di fiducia nei risultati, identificando ed esplorando possibili soluzioni di compromesso.

Le AMC possono, a loro volta, favorire una migliore comprensione di procedure di *decision-making* basate sui GIS, includendo i *trade-offs* tra differenti obiettivi politici e usare i risultati in maniera sistematica e giustificata per costruire raccomandazioni per le scelte politiche.

La ricerca sulla combinazione di GIS e AMC ha dato un notevole contributo ai processi partecipativi nelle Scienze Informative Geografiche: essi possono infatti migliorare la comunicazione e la comprensione nelle situazioni di interazione tra molti DM e facilitare la creazione del consenso, raggiungendo compromessi politici. Quindi le applicazioni GIS-AMC hanno il potenziale necessario per migliorare la qualità dei processi decisionali collaborativi, fornendo un ambiente flessibile per la risoluzione dei problemi spaziali, in cui tutti coloro che sono coinvolti possono esplorare, comprendere e ridefinire un problema decisionale.

Le AMC forniscono la struttura per gestire il dibattito sulla identificazione delle componenti del problema decisionale, organizzandole in una opportuna gerarchia, al fine di comprendere le relazioni tra le componenti del problema e stimolare il dialogo tra i partecipanti al processo decisionale.

Le maggiori problematiche nella applicazione di GIS-AMC riguardano sia le potenzialità dei GIS e dei sistemi di analisi spaziale, sia la necessità di validazione concettuale ed operativa dell'uso delle AMC per la soluzione di problemi reali. E' infatti necessaria estrema attenzione verso le assunzioni su cui si fondano le metodologie AMC: molte applicazioni infatti dimostrano la netta mancanza di un corretto fondamento scientifico e alcuni metodi includono un set di assunzioni rigorose che difficilmente possono essere convalidate nei problemi reali.

La tendenza evolutiva dei sistemi GIS che da chiusi e *expert-oriented* si sono trasformati in aperti e *user-oriented* permette e permetterà sempre più di democratizzare i processi decisionali con la partecipazione pubblica; gli sviluppi in tale contesto saranno di vitale



importanza per decretare il successo delle applicazioni GIS-AMC nei problemi reali, attraverso applicazioni web.

L'integrazione delle AMC con i sistemi computazionali geografici può aumentare la capacità di gestire dati spaziali sempre più ampi e differenziati.

Tutto ciò consente oggi lo sviluppo di approcci esplorativi *map-centered* alle applicazioni GIS-AMC, il cui obiettivo principale è fornire ai DM un approfondimento sulla natura spaziale del problema che non potrebbe ottenersi con metodi di analisi convenzionali; le applicazioni GIS-AMC diventano significative per il DM quando egli stesso riconosce fiducia in tali strumenti, che sono prova della sua comprensione del problema decisionale.

### **5.3 Constructing composite indicators**

Composite Indicators (CI) are widely diffused tools for macroeconomic evaluation. They compare country performance and are increasingly recognised as a useful tool in policy analysis. Such indicators provide simple comparisons of countries in order to illustrate complex issues in a wide range of fields (e.g., environment, economy, society, technological development,...).

In general terms, an indicator is a quantitative or a qualitative measure derived from a series of observed facts that can express relative performance of elements in a given area of investigation. In policy analysis, indicators are useful in:

- identifying trends and drawing attention in particular issues;
- setting priorities;
- benchmarking and monitoring performances.

Composite indicators are basically the combination of individuals indicators into a single index, on the basis of an underlying model. They can measure multidimensional concepts which cannot be captured into a single indicator. The main pros of using composite indicators are the followings (OECD, 2008):

- easily summarise complex and/or multidimensional issues;
- provide a “big picture” of phenomena, thus being easier to interpret and communicate than a set of single indicators;
- attract public interest and promote accountability;
- assess and monitor performances over time.

The main cons, instead:

- may send misleading non-robust policy messages;
- may suggest simplistic policy solutions or may be misused;
- assumptions and judgements have to be made in indicators selection and weight allocation;
- increase the quantity of data needed;
- if the process of construction of composite indicators does not conform to quality standards, it can result in distorted findings and incorrect policy descriptions.

As a consequence, an improvement of the way composite indicators are constructed and used seems to be a fundamental research issue from both theoretical and operational points of view,

in order to contribute to the improvement of the quality of composite indicators. (OECD 2008; Munda e Nardo 2009).

### 5.3.1 On the use of linear aggregation rules

Linear aggregation rules are widely used as aggregation procedures for the construction of composite indicators and permits the assessment of the marginal contribution of each variable (single indicator or criteria) separately (Munda e Nardo, 2009); then, the marginal contributions can be added together. However, the use of linear aggregation rules can be justified under strong axiomatic conditions. At first, based on the following theorem, the single indicators have to be mutually preferential independent.

*Theorem 1: “Given the variables  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , an additive aggregation function exists if and only if these variables are **mutually preferential independent**”* (Keeney and Raiffa, 1976; Munda and Nardo, 2005). The preferential independence principle says: if, based on a subset of criteria (or single indicators)  $Y$ , two alternatives are indifferent, then the decision has to be based on the remaining criteria. Moreover, a subset of indicators  $Y$  is preferentially independent of  $Y^c$  (the complement of  $Y$ ) only if any conditional preference among elements of  $Y$ , holding all elements of  $Y^c$  fixed, remain the same, regardless of the levels at which  $Y^c$  are hold. The variables (or single indicators)  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , are mutually preferential independent if every subset  $Y$  of these variables is preferentially independent of its complementary set of variables (or single indicators). Preferential independence implies that the trade-off ration between two variables (for example, the subset  $Y$ ) is independent of the values of the remaining variables (Munda e Nardo, 2009), consequently the assessment of the marginal contribution of each variable is possible. Let’s see the following example in order to clarify the concept of preferential independence (tab.5).

**Tab.5 An example of multicriteria impact matrix for preference independence explanation**

Car model	Price	Consumption	Comfort
A	10000	10 litres /100 km	Perfect
B	10000	8 litres /100 km	Good
C	40000	10 litres /100 km	Perfect
D	40000	8 litres /100 km	Good

Let’s evaluate the alternatives A and B: based on criteria “price” they are indifferent. So we can suppose  $B \succ A$ . Let’s evaluate the alternatives C and D. Similarly to the evaluation of A and B, one should also expect  $C \succ D$ . But probably, it would be  $D \succ C$  because when the price grows, the relative importance attached to the criteria “comfort” grows, while the importance attached to the criteria “consumption” de-grows. Consequently, the criteria in the example are not mutually preferentially independent because the preference change on the basis of the performance of the criteria “price”: if price is 10000€, then the preferred car is the less consuming and less comfortable; if the price rises to 40000€, then the preferred car is the more consuming and more comfortable. Consequently, an additive aggregation function describing

car preferences does not exist and a linear aggregation rule is not able to describe this preference model. We can then state that using linear aggregation rules for composite indicators without testing the mutual preferential independence, would result in biased composite indicators, not reflecting the individual information of its single indicators. However, mutual preferential independence is not often tested because it would require a big computational effort. Then, when preference independence cannot be assumed, non-linear aggregation rules should be used (Munda e Nardo, 2009). The second condition to be analysed when using linear aggregation rules is related to the meaning attached to **weights** of variables/criteria/indicators. Commonly, the meaning attached to weights is “importance coefficients” (in decision theory literature this concept of weights is usually referred to as “symmetrical importance”). However, this concept is incompatible with a linear aggregation rule (Munda e Nardo, 2009). Indeed, in linear aggregation rules weights can only have the meaning of trade-off ratios between variables. But trade-offs are dependent on the measurement scale of variables; consequently weights depend on the measurement scale too. The use of weights with the meaning of coefficient of importance when they depend on the measurement scale of variables is inappropriate. Finally, the issue of **compensability** has to be considered: compensability refers to the possibility of balancing a disadvantage on some criterion by a sufficiently large advantage by another criterion (Munda, Nardo). Compensability is always assumed in linear aggregation rules; it implies a complete substitutability among the various components of the problem considered. This condition is not always desirable, mostly when dealing with topics related to sustainability (e.g.: an environmental loss can be substituted by an increasing economic profit exploiting environmental resources). The procedures for the aggregation of variables in the construction of composite indicators can be divided into two main approaches that Vansnick (1990) demonstrates can be derived from the seminal work of Borda and Condorcet (OECD , 2008; Munda e Nardo, 2009): these two main approaches are basically compensatory and non-compensatory aggregation rules. If weights are considered as importance coefficient, then non-compensatory aggregation rules have to be applied. The question rising is about non-compensatory aggregation rules: how they can be constructed, which are the differences with the compensatory ones both on a formal and on an operational point of view.

### *5.3.2 The multicriteria framework*

The origin of ranking procedures, nowadays used not only in the construction of composite indicators, but also in multi-criteria decision making, is in social choice literature. Indeed, we can easily make a parallel by substituting the concept of criteria (or single indicators) with the concept of voters and the concept of alternatives with the concept of candidates; then social choice, multi-criteria decision analysis and composite indicators are equivalent problems from both a theoretical point of view.

Multicriteria decision making is a methodological framework for decision making in situation involving several criteria of choice simultaneously, thus generating some conflicts. This is a typical real-world situation, often occurring in planning and design process of the natural and built environment when the “decision-making context” is much more complex and fluid than a

mere theoretical and schematic framework: in such a context information does not often meet real needs, the impacts of the transformations are uncertain and difficult to predict in quantitative terms, the number of stakeholders involved (public, private and civil sector) is high; each of them possesses specific goals, interests and values, which may be in conflict with each other or that may vary in time and in their lists of priorities, and the same range of alternatives is likely to change under the pressure of competing interests (Fusco Girard, Nijkamp, 1997). Consequently, the hypothetical ideal solution that simultaneously maximize all the criteria is just an *utopia*. The alternative to be chosen will surely be a compromise solution among several issues/stakes.

In general, one cannot say that the alternative *a* is better than the alternative *b* in absolute terms; but the preference of *a* over *b* depends on the objectives of the decision problem. It follows that the methodological support to decision problems is not based on improving the quality of choices, but in improving the quality of the entire decision process that enables the choice. The decision, indeed, depends on what the decision maker wants, on his feelings and stakes; thus, the solution to the decision problem neither always exist nor is unique. If we cannot select an alternative as the compromise one, we can even use the multicriteria evaluation to learn –at an individual or community level- something more about a problem that was probably ill-defined or bad described by the selected criteria. Multicriteria evaluation can be helpful in increasing transparency when dealing with complex real-world problems, whose solution always depend on the only hypothesis we consider during the analysis: if the analysis is not transparent enough, then the goodness or badness of the alternatives cannot be assessed in a proper way. If either we consider evaluation as a decision or a learning process, its successfulness depends on the way criteria are chosen and on the importance attached to them. When dealing with social choices, there is a link between criteria and social actors who define the same criteria as important aspects of the problem. The analyst can only help in defining the problem, but he cannot select independently criteria and the importance attached to them. However, the analyst can help in defining the problem and all his relevant aspects, thus increasing transparency, based on a multiplicity of points of view that can reach a unanimous agreement or can trigger some conflicts.

In order to arrive to some results of the evaluation, a criteria aggregation procedure has to be used. The selection of an algorithm for multicriteria aggregation influence the results of the evaluation. As already said, the basic distinction of aggregation algorithm concerns:

- non-compensatory algorithm (an alternative cannot be selected if it is not the best one, as regard a specific criteria)
- partially compensatory (an alternative can be selected if it reaches a performance level over a defined threshold, as regard a specific criteria)
- totally compensatory (an alternative can be selected whatever is its performance, as regard to a specific criteria).

The non-compensatory algorithm is a kind of utopic or ideal solution. The totally compensatory one, instead, enables the preference elicitation among the criteria: one can say

that some criteria are more important than other ones because they can compensate a poor performance of the latter ones. The only real non-compensatory procedure for multicriteria decision making is the lexicographic one, which considers the criteria one at a time and not simultaneously; the order in which the criteria are subsequently used determines their own importance. The alternatives that do not satisfy the first criteria are withdrawn; hence, when considering the second criteria, only the alternatives that satisfy the first one are considered, and so on. This procedure is non compensatory because the alternatives excluded by a criteria cannot be recovered by a following steps.

The multicriteria approach goes further on the lexicographic approach and try to find a compromise solution that considers all the criteria at one time. The multicriteria decision problem is based is characterized by a finite set  $A$  of  $N$  alternatives or feasible actions; alternatives can be described and evaluated on  $M$  criteria  $g_m$ . The performance of each alternative, with respect to each criteria, is represented by the element  $p_{ij}$  ( $i=1,...,M, j=1,...,N$ ) of the  $M \times N$  impact matrix. The performance of the alternatives can be quantitative and/or qualitative information.

The information contained in the impact matrix is:

- performance level of each alternative with respect to each criteria (this can also include the intensity of preference if quantitative scales are used);
- number of criteria in favour of a given alternative;
- weight attached to each criterion;
- relationship of each alternative to all other alternatives (OECD, 2008).

In order to evaluate the performance of the alternatives with respect to each criteria a measurement step is needed; for measuring, different type of “scales” can be used. It is very important the knowledge of the scaled used in order to use proper manipulation rules, with reference to the kind of data available. Data can be qualitative or quantitative:

- qualitative (or categorical) data, when they are of “counting” type;
- quantitative data, when there are numerical values on a continuous scale (measurement of properties).

Depending on the characteristics of the data, they can be measured on scales of different types:

- Nominal (or classifying) scale: is used to divide the data into classes or categories, whose only property is the equivalence between the elements of the same class;
- Ordinal scale: not only the equivalence of the elements within the same class can be established, but also a ordinal relationship between two classes (in practice it is possible to decide which comes first and which later); however the exact distance between the classes, that is the intensity of preference, cannot be determined;
- Interval scale: in addition to the characteristics of the preceding scales, the distance between classes can be calculated, but the scale does not have an absolute 0 value; then, it is possible to determine the difference between the values but not their ratio. Thus, the scale has two degrees of freedom because it is necessary to set both the unit of measure and the zero;

- Ratio scale: the scale has an absolute 0 value, thus the ratio between values can be calculated. This scale has one degree of freedom because it is necessary to set only the unit of measure.

The selection of criteria in a multicriteria decision problem presume a clear definition of objectives; then, criteria become the indicators that describe the level of coherence of each alternative with respect to the declared objectives. The “translation” of objectives into technical criteria is a critical operation where something is necessarily lost; consequently a big effort of transparency is required to the analyst, in order to explain the reasons why social opinions brought to the selection of specific criteria. Criteria derive from different social groups; if there is not consensus on the objectives, then a unique impact matrix cannot be structured, but each group will have his own impact matrix and then the convergence of the solutions can be studied. The more the convergence, the more the social acceptance of the choice; in order to increase the social acceptance, the evaluation process has as much defensible as possible thanks to transparency. In order to be transparent, not only the results of the evaluation have to be communicated, but also the related uncertainty level. The uncertainty can be:

- epistemological (referring to values, preference and problem definition,...);
- technical (aggregation procedure, rank reversal, weigh attachment procedure,...).

The objective of the analyst in dealing with uncertainty should be a robust analysis, that is a stable result when changing some parametres of the aggregation procedure.

### 5.3.3 *Multicriteria aggregation procedures and their selection*

The mathematical problem related to a multicriteria decision problem or to the construction of composite indicators is “how to use (this) available information to rank in a complete pre-order (i.e. without any incomparability relation) all the” alternatives “from the best to the worst one” (Munda e Nardo, 2009). The following properties are desirable:

1. The sources of uncertainty and imprecise assessment should be limited to the minimum.
2. The manipulation rules should be as simple as possible, without the introduction of computational parametres a priori decided.
3. The procedures used should guarantee the use of weights with the meaning of importance coefficients; consequently compensatory approaches should be avoided and variables should be used with an ordinal meaning, thus losing the distance between alternatives but also reducing the biases deriving from imprecise assessment of variables. This property has been discussed before.
4. Based on the Arrow impossibility theorem (Arrow, 1963), the properties lost and the properties needed by the problem analysed should be checked.

Arrow impossibility theorem states that when voters (in the decision theory domain voters can be interpreted as criteria) have three or more distinct alternatives (options), no rank voting system can convert the ranked preferences of individuals into a community-wide (complete and transitive) ranking while also meeting the following properties: *unrestricted domain*, *non-dictatorship*, *monotonicity*, and *independence of irrelevant alternatives*. The unrestricted

domain property means that the preference function should yield a complete and unique ranking of preferences and it must provide the same ranking each time the same preferences are presented in the same way. The independence of irrelevant alternatives property means that the preference relation between  $x$  and  $y$  should not change when introducing a third  $z$  alternative, unless  $z$  is preferred to  $x$  and  $y$ . The Pareto efficiency property means that if  $x$  is preferred to  $y$  for the majority of criteria, then  $x$  has to be preferred to  $y$ . The non-dictatorship property means that the preference function must consider multiple voters (criteria) at the same time, while not simply be based on the preference of a single voter (criteria).

If there is not any evaluation system meeting the four properties, then some minimum requirements can be defined:

- anonymity: all voters should have the same importance (this is not always desirable in multicriteria decision making or composite indicators construction);
- neutrality: all alternatives must be treated equally;
- monotonicity: the greater the performance of an alternative for a number of criteria, the highest its ranking.

5. The procedure using ordinal information are always Condorcet consistent rules, thus cycles in ranking may occur (that is violation of the axiom of the transitivity of preferences)

As already said, in multicriteria decision theory two main approaches can be recognized, from whom all the aggregation procedure originates: the Borda and the Condorcet approach.

The Borda approach is the following (OECD, 2008): given  $N$  alternatives, if an alternative is ranked last, it receives no points; it receives 1 point if ranked next to last. The scoring process continues up to  $N-1$  points, awarded to the alternative ranked first. The Borda winner is the alternative with the highest total score, based on all the criteria. The undesirable features of the Borda approach are the following:

- quantitative weights are associated to ordinal scores; this procedure may result in some arbitrary weight attachment.
- the rule could be manipulated in order to facilitate some specific alternatives.
- it's compensatory.

The Condorcet rule is based on a pair-wise comparison among all the alternatives considered. For each pair, a concordance index is computed by counting how many individual indicators are in favour of each alternative. An outranking matrix is then structured, who has the constant sum property, that is the sum of the concordance indices of  $a$  preferred to  $b$  and  $b$  preferred to  $a$  is constant, whatever  $a$  and  $b$  from the set  $A$  of alternatives. Then, the pair whose concordance index is higher than 50% of indicators are selected and the final outranking is isolated. The “error” recognizable in the Borda approach is related to the existence of cycles (that is the violation of the transitivity of preference), thus violating the unrestricted domain property request by Arrow's theorem. If a cycle occurs, indeed, a complete pre-order of alternatives is not possible.

The starting point for Borda's and Condorcet's studies is the paradox of the plurality rule. The plurality rule means that the alternative that is more often ranked first, based on the criteria considered individually, is the best one. However it can happen that the alternative that is

more often ranked first is also the alternative with the strongest opposition. Consequently, the paradox of the plurality rule implies that good ranking procedures should consider the entire ranking of alternatives and not only the best one (see OECD, 2008, page 106). As shown before, both Borda and Condorcet, even if not being perfect preference aggregation algorithms, solve the paradox of the plurality rule, but the offered solutions are different. The question rising is then about the context in which Borda or Condorcet can be respectively chosen. From a computational point of view, the application of Condorcet consistent rules is a big effort. The basic results from social choice literature shows that:

- There are profiles where the Condorcet winner exists and is never selected by any scoring method (Fishburn, 1973).
- A Condorcet winner cannot be a Borda loser (Moulin, 1988).
- The Borda rule (or scoring rule) is more effective, since a “winner” alternative is always selected, while the Condorcet approach may lead to no solution because of cycles ( $a$  preferred to  $b$ ,  $b$  preferred to  $c$ ,  $c$  preferred to  $a$ ); in other terms, the axiom of the transitivity of preference can be not respected. (OECD, 2008; Munda e Nardo, 2009).
- The Borda rule is based on the concept of *intensity of preference*, while the Condorcet rule only uses the number of indicators in favour (or in opposition) to each alternative.
- In the framework of the Borda rule, the intensity of preference is measured by the scores given to the rank position. This implies the compensability is allowed and the rank position depends on the number of alternatives considered. Consequently the mutual preference relation of a given pair of alternatives may change when changing the number of alternatives considered and this implies that a rank reversal may occur (Fishburn, 1984; OECD, 2008).

A first conclusion and algorithm selection suggestion is the following: when weights of criteria (or single indicators) have the meaning of importance coefficients, Condorcet-like approaches are necessary; when weights have the meaning of trade-off ratios, Borda-like rule (scoring rules) have to be used.

The Borda rule is more effective since an alternative is always selected while the Condorcet one sometimes leads to an irreducible indecisiveness (cycles).

In general we can say that Condorcet approach is effective when the objective is the ranking of alternatives, while the Borda approach is effective when the “winner” has to be selected (Moulin, 1988; Truchon, 1995; Young, 1988, 1995).

Finally, in concordance based outranking methods if one introduces ranking algorithms based on scoring methods, a basic inconsistency exists: one is using Borda searching rules for finding Condorcet solutions!

The basic problem of Condorcet approach is the presence of cycles. The probability  $p(N, M)$  of obtain a cycle with  $N$  alternatives and  $M$  criteria increases with  $N$  as well as the number of criteria (Fishburn, 1973). Since in multicriteria decision problems with several criteria and alternatives the cycle occurs with high frequency, in order to solve the cycle, one needs to lose neutrality (eliminating the less relevant alternatives) or anonymity (using weights or eliminating one or more criteria).



The operative solution for solving the cycle is to consider all the possible rankings and selecting the one with the highest support. This algorithm is known as C-K-Y-L ranking procedure (OECD, 2008;Munda e Nardo, 2009) from the name of the scholars who studied it (Condorcet, 1785; Kemeney 1959; Young e Levenglick, 1978). Its main methodological foundation is the maximum likelihood concept (the final ranking is the one with the maximum pairwise support).

Based on the work of Condorcet, the properties of this algorithm are:

- *Impartial culture assumption*, that is, in social choice that voters do not influence each other, while in multicriteria framework that indicators are not redundant;
- *Anonymity*: in social choice it is strongly desirable, but in multicriteria framework, as already explained, the attribution of weights to criteria can be very useful and meaningful in order to increase *decisiveness*. In this case the loss of anonymity in favour of decisiveness is a positive property (OECD, 2008;Munda e Nardo, 2009). The only essential characteristic of weight is that each one has to be less than the 50% of all weights; otherwise it would be a dictator and the procedure would turn into lexicographic.
- Even if the C-K-Y-L procedure does not respect the independence on irrelevant alternatives, any Condorcet consistent rule has smaller probabilities of rank reversal than any Borda consistent rule. Moreover the C-K-Y-L procedure is locally stable, that is the ranking does not change if only an interval of alternatives is considered.

The operative steps for the implementation of C-K-Y-L procedure are explained in OECD (2008). However, it needs a strong computational effort that almost make it impossible to solve by any electronic computer if alternatives are more than seven; thus numerical algorithms are needed.

## 6 QUALITÀ DELLA VITA E PAESAGGIO

### 6.1 La relazione tra paesaggio e qualità della vita: le teorie e gli approcci più recenti

C'è da chiedersi in che modo il paesaggio può contribuire al miglioramento della qualità della vita. In letteratura, l'approccio più diffuso è quello dei *landscape services*, intesi come una specificazione a scala paesaggistica degli *ecosystem services*, che, a loro volta, sono definiti come "utilità" che la biodiversità offre all'uomo (MEA, 2005). Tali "utilità" sono funzioni che arrecano, direttamente o indirettamente, beneficio ad una popolazione. De Groot (2010) individua strumenti di valutazione di tali benefici, soprattutto in termini monetari (disponibilità a pagare, metodo dei costi di viaggio, valutazione di contingenza,...) che risultano quindi essere gli approcci più diffusi in letteratura.

La scala spaziale del paesaggio può considerarsi un contesto d'azione anche per discipline non propriamente ecologiche e, soprattutto, coinvolge l'ambiente di vita di una comunità che in esso interagisce; di conseguenza, i *landscape services* sono beni essenziali per l'esistenza della popolazione e la sua attitudine a risiedere in un territorio; essi implicano una interazione tra sistema fisico, da cui dipendono i processi naturali, e la più ampia varietà di valori d'uso e indipendenti dall'uso riconosciuti dall'uomo. Quindi, sebbene le funzioni biofisiche possano continuare a perpetuarsi anche in assenza dell'uomo, i *landscape services* possono esistere solo in quanto esiste una comunità che usa e/o dà valore al paesaggio che percepisce e vive, in un'ottica antropocentrica (Fisher, Turner, 2009).

Il valore ed il significato di questi servizi ha origine, quindi, nelle esperienze di vita quotidiana degli attori locali, acquisisce una rilevanza a scala locale ed ha un ruolo centrale quando si necessita di valutare azioni di conservazione o trasformazione sostenibile sul paesaggio al fine di ottenere valori aggiuntivi. Queste azioni possono tradursi come un "meccanismo" di adattamento del paesaggio per la fornitura di *landscape services* migliori. Secondo Termorshuizen e Opdam (2009), i *landscape services* risultano significativi se interpretati come virtuosi campi d'incontro tra le conoscenze ecologiche del paesaggio e la pianificazione paesaggistica "collaborativa" (coinvolgendo i saperi e i bisogni di ogni attore locale).

Le valutazioni di tipo ecologico e monetario sono strumenti tradizionali per l'assegnazione di un valore alle funzioni della natura. Tuttavia questi strumenti tengono conto solo parzialmente del vero valore del territorio e delle risorse, in quanto escludono il terzo dominio dei valori, ossia quello socio-culturale. Infatti, poiché l'uomo modifica costantemente il proprio ambiente (molteplicità di usi, differenti percezioni, differenti valori assegnati al paesaggio) la valutazione delle funzioni dell'ecosistema/paesaggio deve soffermarsi sulle complesse e dinamiche relazioni tra l'uomo ed il suo ambiente, piuttosto che sull'ecosistema/paesaggio di per sé. Il concetto di *landscape services* richiama l'esigenza di metodologie di valutazione integrate e spaziali capaci di coinvolgere le conoscenze ed esaminare i benefici dei portatori di interesse locali, relazionando ciò che viene valutato in una precisa localizzazione geografica.

Sembra quindi essere necessaria una nuova visione dei *landscape services*, che ampli la visione tradizionale senza escluderla. La proposta che in questa sede si formula è una valutazione dei *landscape services* non come benefici che l'uomo trae dal paesaggio, ma come

risorse per la valorizzazione del territorio, in termini di miglioramento della qualità della vita. Le domande che si pongono sono le seguenti:

In quale misura i landscape services contribuiscono alla qualità della vita?

In quale misura essi sono oggi realmente fonte di benessere e in quale, invece, essi rappresentano un “potenziale inespresso”?

Quali strategie possono essere attivate a livello locale al fine di utilizzare in modo sostenibile le risorse del paesaggio oggi, garantendo un miglioramento della qualità della vita della popolazione?

Per rispondere a queste domande è necessario avviare un processo di apprendimento, ovvero una valutazione integrata che tenga conto non solo dello *status quo* ma anche dell’evoluzione temporale del territorio e della qualità della vita.

## **6.2 L’evoluzione del benessere nel tempo: analisi dei dati storici**

Come già enunciato, la proposta metodologica viene applicata al paesaggio del Parco Nazionale del Cilento, nella regione Campania (Italia), provincia di Salerno, che consta di 95 comuni con una notevole varietà di paesaggi costieri, collinari e montuosi. Se esiste un rapporto tra paesaggio e qualità della vita, probabilmente una analisi storica può essere d’ausilio nell’individuazione di tale relazione. Infatti, il Cilento è un territorio oggi soggetto a notevole spopolamento, a causa del suo carattere tutt’oggi prevalentemente rurale, della sua relativa perifericità, dell’inaccessibilità dovuta sia alla sua geomorfologia sia alla mancanza di adeguate infrastrutture di trasporto. Sulla base dei dati ISTAT dei censimenti dal 1971 al 2011, su 95 comuni, 68 hanno un trend negativo di variazione della popolazione negli ultimi 40 anni. Dei 95 comuni, 23 hanno oggi meno di 1000 abitanti e sono tutti soggetti a spopolamento; 32 tra 1000 e 2000 abitanti (di cui 26 sono soggetti a spopolamento); 24 tra 2000 e 5000 abitanti (di cui 16 soggetti a spopolamento); 13 tra 5000 e 8000 abitanti (di cui 3 soggetti a spopolamento) e 3 superano i 10000 abitanti (di cui nessuno soggetto a spopolamento). In molti casi il processo di spopolamento ha avuto origine nel secondo dopoguerra. Tuttavia, ciò che ha dato origine nel tempo al paesaggio cilentano è stata la continua interazione tra l’uomo e la natura, che ha prodotto paesaggi naturali, agricoli e urbani che sono valsi l’inserimento del Parco Nazionale nella lista del Patrimonio dell’Umanità dell’UNESCO, nella lista delle Riserve della Biosfera MAB-UNESCO e nella rete UNESCO HELP-BASIN.

Il primo studio da effettuare riguarda quindi l’analisi della qualità della vita negli ultimi decenni, sulla base di indicatori che possano essere espressione del legame tra l’uomo ed il paesaggio. I quesiti a cui questa analisi deve rispondere sono i seguenti:

1. La qualità della vita aumenta al passare del tempo?
2. C’è uniformità di variazione tra tutti i comuni del PNC? O piuttosto esistono attrattori più o meno forti e comuni satellite?
3. Quali sono i fattori che determinano maggiormente la variazione della qualità della vita?

Per rispondere a tali quesiti è stata strutturata una valutazione a criteri multipli sulla base di dati oggettivi provenienti da fonti istituzionali (censimenti ISTAT, dati disaggregati a scala comunale). I risultati dell’analisi effettuata dipendono dalla qualità e quantità di dati

disponibili, nonché dalla qualità del processo di analisi ed aggregazione dei dati. I criteri presi in considerazione per l'analisi sono i seguenti:

- Numero totale di addetti alle unità locali per abitante;
- Numero totale di addetti alle unità locali della classe ATECO “Agricoltura, caccia e silvicoltura” per abitante;
- Numero totale di addetti alle unità locali della classe ATECO “Attività manifatturiere” per abitante;
- Numero totale di addetti alle unità locali della classe ATECO “Alberghi e ristoranti” per abitante;
- Tasso di occupazione comunale, calcolato come rapporto tra il numero di occupati e la popolazione con età compresa tra 15 e 64 anni.

La scelta dei suddetti criteri di valutazione deriva in prima battuta dalla disponibilità delle banche dati storiche ISTAT; tra tutti i dati disponibili sono stati selezionati quelli che potessero esprimere il legame tra benessere della popolazione e paesaggio, per cui oltre al numero totale di addetti alle unità locali e al tasso disoccupazione (che esprimono in qualche modo lo stato di salute dell'economia e della società locali), sono stati utilizzati gli indicatori relativi ad attività che hanno un forte legame col paesaggio e con la produzione del paesaggio stesso (attività agricole, manifatturiere e ricettive). I dati forniti dall'ISTAT sono stati normalizzati rispetto alla popolazione nell'anno stesso di censimento, ottenendo così i valori degli indicatori per la analisi a criteri multipli.

#### *6.2.1 La qualità della vita aumenta al passare del tempo?*

Il primo quesito a cui si vuol dare risposta è se lo stato di benessere aumenta o diminuisce al passare del tempo. Per rispondere, è possibile utilizzare un approccio di analisi multicriteri compensativo o non compensativo. Tra gli approcci compensativi, l'aggregazione lineare è il più semplice, intuitivo e diffusamente utilizzato, ma esso necessita della verifica di una forte condizione: dato un set di indicatori, condizione necessaria e sufficiente affinché esista una funzione di aggregazione additiva è che gli indicatori siano mutualmente preferenzialmente indipendenti (Debreu, 1960; Keeney & Raiffa, 1976; Krantz et al., 1971). Tale condizione implica che il rapporto di compensazione marginale tra due indicatori è indipendente dal valore degli altri indicatori. Da un punto di vista operativo ciò significa che una funzione di aggregazione lineare permette la valutazione del contributo marginale di ciascun indicatore separatamente, senza che vi siano sinergie o conflitti tra i differenti criteri. Di conseguenza, i pesi attribuiti ai criteri nelle funzioni di aggregazione lineare assumono il significato di rapporti di compensazione marginale e non di espressione di importanza relativa tra i criteri. La condizione di mutua indifferenza preferenziale è difficile da dimostrare e spesso non si può supporre che gli indicatori siano realmente indipendenti. Nel caso qui analizzato, non si può dimostrare che il tasso di occupazione non dipenda dal numero di addetti alle unità locali, anzi, essi sono probabilmente e ragionevolmente in qualche maniera correlati.

Di conseguenza, approcci alternativi devono essere presi in considerazione al fine di ottenere risultati più attendibili e trasparenti. Le regole di aggregazione alla base delle analisi

multicriteri sono infatti sempre regole di manipolazione dei dati che necessitano di particolare attenzione e accuratezza nell'utilizzo al fine di non eseguire manipolazioni arbitrarie o scorrette, senza tener conto delle assunzioni teoriche alla base di ciascun approccio.

Se si desidera quindi una regola di aggregazione non compensativa, in cui i pesi hanno il significato di intensità di preferenza, non è possibile utilizzare le regole di aggregazione lineare.

In questo caso è stato scelto l'approccio Condorcet-Kemeney-Young-Levenglick (OECD 2008; Munda e Nardo, 2009), ossia un approccio di ranking non compensativo. Per ciascuno dei 95 comuni è stata quindi costruita una matrice di preferenza, in cui le alternative sono i decenni di rilevazione ISTAT (1971, 1981, 1991, 2001, 2011), mentre i criteri sono i cinque sopra elencati. Per ciascun comune è stato effettuato il confronto a coppie con la costruzione della matrice di outranking e infine, per ciascuno dei possibili ranking tra le alternative è stato calcolato il supporto come sommatoria degli indici di concordanza di ciascuna coppia di alternative del ranking. Nel caso in esame, per 5 alternative esistono 120 possibili ranking. Il ranking più probabile come finale è quello con il supporto massimo. I risultati di questa analisi (tab.6) mostrano che esiste una generale tendenza al miglioramento di performance al passare del tempo, pur essendo possibile individuare due classi distinte di trend: 39 comuni hanno la migliore performance nel 2011, 18 nel 2001, 21 nel 1991, 14 nel 1981 e 20 nel 1971. Tuttavia, si può distinguere una classe di comuni con trend di miglioramento della performance e una classe con un trend di peggioramento della performance al passare del tempo: 64 comuni hanno un trend positivo di performance al passare del tempo, 18 invece hanno un trend negativo, mentre per altri 13 non è possibile individuare alcun trend. In linea generale, quindi, si può affermare che, nonostante lo spopolamento che caratterizza oltre il 70% dei comuni del PNC, il trend generale di performance al passare del tempo è positivo (tab.7). Inoltre, dei 27 comuni in espansione demografica, il 74% ha un trend positivo di benessere al passare del tempo, mentre per i 68 comuni in contrazione demografica tale rapporto scende al 63%.

**Tab. 6 Ranking dei Comuni del PNC con algoritmo non compensativo CKYL**

			Numero		Popolazione		TREND NEL RANKING CKYL					
					Trend positivo		Trend negativo		Migliora		Peggiora	
<1000	23	24%	0	0%	23	100%	14	61%	6	26%	3	13%
1000-2000	32	34%	6	19%	26	81%	18	56%	7	22%	7	22%
2000-5000	24	25%	10	42%	14	58%	17	71%	5	21%	2	8%
5000-10000	13	14%	8	62%	5	38%	12	92%	0	0%	1	8%
>10000	3	3%	3	100%	0	0%	3	100%	0	0%	0	0%

**Tab. 7 Relazione tra trend del ranking nel tempo (approccio non compensativo CKYL) e andamento demografico**

	Numero	Trend positivo ranking	Trend negativo ranking	Trend non identificabile ranking
Trend positivo popolazione	27	24	4	3
Trend negativo popolazione	68	44	14	10

Si può quindi concludere che:

- In generale il benessere aumenta all'aumentare del tempo; tuttavia tale fenomeno è più accentuato per i comuni più grandi;
- I comuni con più di 5000 abitanti non peggiorano in nessun caso la propria condizione di benessere;
- Sia i comuni in espansione demografica sia i comuni in contrazione mostrano una generale tendenza al miglioramento della condizione di benessere nel tempo.

L'analisi effettuata con l'algoritmo di ranking è stata confrontata con l'approccio di aggregazione lineare (e quindi compensativo), pur non verificando l'ipotesi di mutua indipendenza preferenziale. In questo caso è stato necessario applicare in prima battuta una procedura di normalizzazione degli indicatori per poter effettuare l'aggregazione additiva. La procedura di normalizzazione selezionata è il rapporto tra la distanza del dato dal valore medio e la varianza, che consente di minimizzare gli effetti derivanti da valori anomali.

I risultati (tab.8 e tab.9) mostrano che con la procedura di aggregazione lineare non è possibile individuare un trend di variazione del benessere per 39 comuni (mentre con il ranking non compensativo ciò accade per soli 14 comuni); 45 mostrano un trend positivo, mentre 11 un trend negativo. Inoltre in 13 casi si verifica un'inversione di tendenza rispetto a quanto risultante dalla procedura di ranking non compensativo.

**Tab.8 Ranking dei Comuni del PNC con aggregazione lineare**

Numero			Popolazione				TREND LINEARE		CON		AGGREGAZIONE	
			Trend positivo		Trend negativo		Migliora		Peggiora		Non identificabile	
<1000	23	24%	0	0%	23	100%	7	30%	6	26%	10	44%
1000-2000	32	34%	6	19%	26	81%	13	41%	5	16%	14	43%
2000-5000	24	25%	10	42%	14	58%	13	54%	1	5%	10	41%
5000-10000	13	14%	8	62%	5	38%	10	77%	0	0%	3	23%
>10000	3	3%	3	100%	0	0%	1	33%	1	33%	1	33%

**Tab.9 Relazione tra trend del ranking nel tempo (aggregazione lineare) e andamento demografico**

	Numero	Trend ranking positivo	Trend ranking negativo	Trend non identificabile
Trend positivo popolazione	27	15	3	9
Trend negativo popolazione	68	30	8	30

I risultati della procedura di aggregazione lineare permettono di ribadire che:

- il trend generale è di aumento del benessere al passare del tempo, benché la percentuale di comuni per cui un trend non è identificabile sia molto più elevata rispetto a quanto accade con la procedura di ranking non compensativo;
- in generale, anche in questo caso la percentuale di comuni che peggiorano il proprio stato di benessere nel tempo si riduce all'aumentare della dimensione del comune in termini di numero di abitanti;
- Non si può definire, attraverso la procedura di aggregazione lineare, se vi sia correlazione tra un trend demografico e il trend del benessere, a causa della notevole quantità di comuni in contrazione per cui non è possibile definire un trend di variazione del benessere; tuttavia

è possibile affermare che anche con questa procedura, la tendenza dei comuni in espansione demografica è di aumento del benessere nel tempo.

Una opportuna analisi di sensitività può essere utile in questo caso per verificare la qualità delle analisi multicriteri effettuate sia con la procedura di ranking non compensativo, sia con l'aggregazione lineare.

#### 6.2.2 *C'è uniformità di variazione tra tutti i comuni del PNC? O piuttosto esistono attrattori più o meno forti e comuni satellite?*

Per rispondere a tale quesito, è stata strutturata una procedura multicriteri di benchmarking tra i comuni, attraverso l'algoritmo TOPSIS che permette di confrontare ciascuna alternativa, criterio per criterio, con la migliore e con la peggiore alternativa. Tale approccio si basa su quanto proposto da Munda (2005) per la costruzione di ranking di sostenibilità.

Considerando la notevole complessità, ampiezza ed eterogeneità del territorio in esame, l'analisi è stata eseguita per macro-aree paesaggisticamente omogenee, sulla base delle classificazione in sistemi territoriali di sviluppo inseriti nella proposta di Piano Territoriale Regionale della Regione Campania. Sono quindi stati individuati otto aree paesaggisticamente omogenee: Alburni, Alto Calore, Alento-Monte Sella, Gelbison e Cervati, Bussento-Lambro-Mingardo, Vallo di Diano, Magna Graecia, Cilento costiero.

La procedura di benchmarking è stata ripetuta per ciascun decennio e quindi è stato possibile ottenere una graduatoria dei comuni per ciascun decennio per ciascuna area paesaggisticamente omogenea (tab.10).

**Tab.10 Ranking dei Comuni per aree di paesaggio omogenee con procedura di benchmarking (approccio TOPSIS)**

1971	1981	1991	2001	2011
<b>ALB – Alburni</b>				
Ottati	Postiglione	Sicignano degli Alburni	Auletta	Sicignano degli Alburni
Sant'Angelo a Fasanelle	Sicignano degli Alburni	Ottati	Petina	Controne
Controne	Castelcivita	Postiglione	Aquara	Postiglione
Auletta	Aquara	Castelcivita	Sant'Angelo a Fasanelle	Aquara
Bellosguardo	Auletta	Roscigno	Postiglione	Ottati
Postiglione	Ottati	Corleto Monforte	Ottati	Sant'Angelo a Fasanelle
Castelcivita	Roscigno	Petina	Roscigno	Corleto Monforte
Corleto Monforte	Controne	Sant'Angelo a Fasanelle	Bellosguardo	Auletta
Aquara	Petina	Auletta	Castelcivita	Roscigno
Petina	Corleto Monforte	Aquara	Sicignano degli Alburni	Petina
Sicignano degli Alburni	Sant'Angelo a Fasanelle	Bellosguardo	Controne	Castelcivita
Roscigno	Bellosguardo	Controne	Corleto Monforte	Bellosguardo
<b>BUS – Bussento Lambro e Mingardo</b>				

Tortorella	Caselle in Pittari	Tortorella	Caselle in Pittari	San Mauro la Bruca
Torraca	Tortorella	Caselle in Pittari	Tortorella	Caselle in Pittari
Casaletto Spartano	Torraca	San Mauro la Bruca	Alfano	Tortorella
Morigerati	Casaletto Spartano	Futani	Torraca	Roccagloriosa
Alfano	Futani	Torre Orsaia	Torre Orsaia	Morigerati
Futani	Morigerati	Laurito	Roccagloriosa	Rofrano
Roccagloriosa	Torre Orsaia	Alfano	Futani	Casaletto Spartano
Caselle in Pittari	Roccagloriosa	Celle di Bulgheria	Casaletto Spartano	Alfano
Celle di Bulgheria	Laurito	Casaletto Spartano	Morigerati	Montano Antilia
Torre Orsaia	Cuccaro Vetere	Rofrano	Cuccaro Vetere	Torre Orsaia
San Mauro la Bruca	Alfano	Cuccaro Vetere	Celle di Bulgheria	Celle di Bulgheria
Montano Antilia	San Mauro la Bruca	Roccagloriosa	Rofrano	Laurito
Cuccaro Vetere	Montano Antilia	Torraca	San Mauro la Bruca	Cuccaro Vetere
Laurito	Celle di Bulgheria	Morigerati	Montano Antilia	Torraca
Rofrano	Rofrano	Montano Antilia	Laurito	Futani
<b>CAL – Alto Calore</b>				
Castel San Lorenzo	Stio	Laurino	Monteforte Cilento	Monteforte Cilento
Valle dell'Angelo	Piaggine	Magliano Vetere	Stio	Stio
Monteforte Cilento	Monteforte Cilento	Monteforte Cilento	Laurino	Valle dell'Angelo
Felitto	Laurino	Castel San Lorenzo	Felitto	Castel San Lorenzo
Sacco	Castel San Lorenzo	Sacco	Castel San Lorenzo	Sacco
Campora	Valle dell'Angelo	Felitto	Piaggine	Laurino
Laurino	Sacco	Stio	Campora	Piaggine
Stio	Felitto	Piaggine	Sacco	Felitto
Piaggine	Campora	Campora	Valle dell'Angelo	Campora
Magliano Vetere	Magliano Vetere	Valle dell'Angelo	Magliano Vetere	Magliano Vetere
<b>CIC – Cilento costiero</b>				
Castellabate	Centola	Pisciotta	Ascea	Santa Marina
Sapri	Pisciotta	Centola	San Mauro Cilento	Montecorice
Vibonati	Ispani	Casal Velino	Castellabate	Castellabate
Pisciotta	Castellabate	San Mauro Cilento	Centola	Casal Velino
Montecorice	Camerota	Ascea	Sapri	Sapri
Centola	Ascea	Sapri	Casal Velino	Pollica
San Mauro Cilento	Sapri	Castellabate	Montecorice	Ascea
Camerota	Vibonati	San Giovanni a Piro	Vibonati	Centola
Santa Marina	Santa Marina	Ispani	Pisciotta	Pisciotta
Ascea	Pollica	Montecorice	Camerota	San Mauro Cilento
Ispani	San Mauro Cilento	Pollica	Pollica	San Giovanni a Piro
San Giovanni a Piro	Casal Velino	Camerota	San Giovanni a Piro	Camerota
Casal Velino	San Giovanni a Piro	Vibonati	Santa Marina	Ispani
Pollica	Montecorice	Santa Marina	Ispani	Vibonati
<b>GLB – Gelbison e Cervati</b>				
Salento	Vallo della Lucania	Castelnuovo Cilento	Castelnuovo Cilento	Castelnuovo Cilento



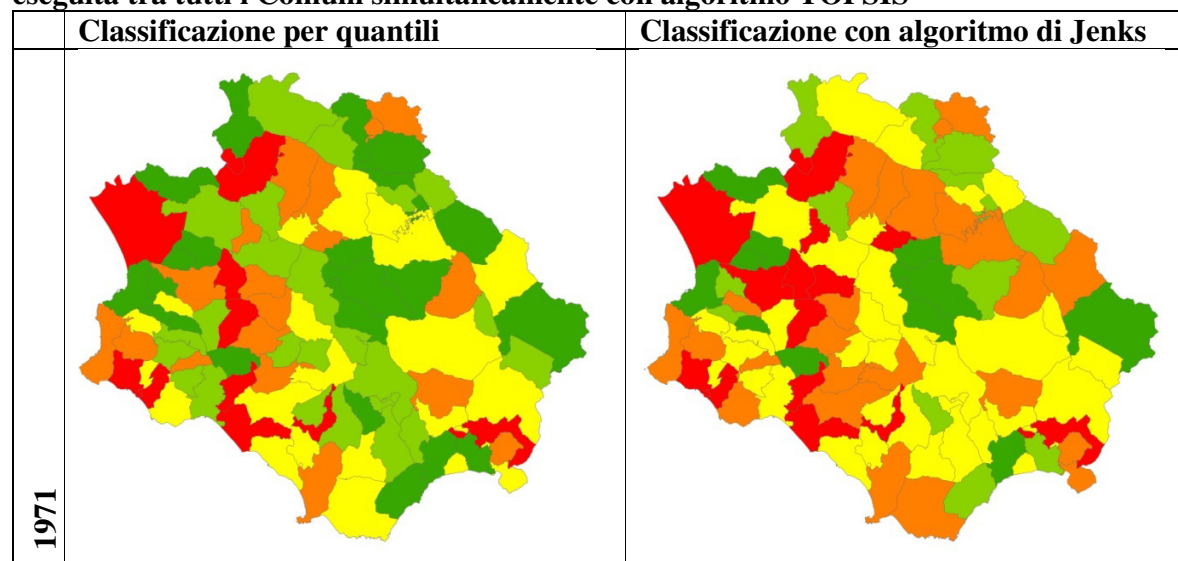
Castellnuovo Cilento	Novi Velia	Vallo della Lucania	Vallo della Lucania	Vallo della Lucania
Ceraso	Castellnuovo Cilento	Orria	Salento	Salento
Vallo della Lucania	Gioi	Salento	Novi Velia	Perito
Orria	Salento	Novi Velia	Ceraso	Ceraso
Perito	Ceraso	Moio della Civitella	Gioi	Orria
Moio della Civitella	Orria	Ceraso	Moio della Civitella	Novi Velia
Gioi	Perito	Gioi	Orria	Moio della Civitella
Novi Velia	Moio della Civitella	Perito	Perito	Cannalonga
<b>Cannalonga</b>	Cannalonga	Cannalonga	Cannalonga	Gioi
<b>MGR – Magna Graecia</b>				
Agropoli	Capaccio	Agropoli	Capaccio	Agropoli
Capaccio	Agropoli	Capaccio	Albanella	Albanella
Albanella	Roccadaspide	Giungano	Giungano	Capaccio
Giungano	Albanella	Trentinara	Agropoli	Roccadaspide
Trentinara	Giungano	Roccadaspide	Roccadaspide	Trentinara
Roccadaspide	Trentinara	Albanella	Trentinara	Giungano
<b>SEL – Alto Monte Sella</b>				
Laureana Cilento	Torchiera	Cicerale	Cicerale	Cicerale
Torchiera	Sessa Cilento	Rutino	Prignano Cilento	Perdifumo
Prignano Cilento	Omignano	Torchiera	Laureana Cilento	Torchiera
Serramezzana	Ogliastro Cilento	Omignano	Ogliastro Cilento	Prignano Cilento
Stella Cilento	Laureana Cilento	Laureana Cilento	Torchiera	Sessa Cilento
Sessa Cilento	Serramezzana	Ogliastro Cilento	Perdifumo	Omignano
Omignano	Perdifumo	Perdifumo	Rutino	Laureana Cilento
Perdifumo	Cicerale	Stella Cilento	Stella Cilento	Ogliastro Cilento
Rutino	Rutino	Sessa Cilento	Sessa Cilento	Stella Cilento
Cicerale	Prignano Cilento	Prignano Cilento	Omignano	Lustra
Lustra	Stella Cilento	Lustra	Serramezzana	Rutino
Ogliastro Cilento	Lustra		Lustra	Serramezzana
<b>VDD – Vallo di Diano</b>				
Sanza	Montesano sulla Marcellana	Atena Lucana	Atena Lucana	Atena Lucana
Buonabitacolo	Sala Consilina	Casalbuono	Sanza	Pertosa
Sassano	Polla	San Pietro al Tanagro	Polla	Polla
Sala Consilina	Buonabitacolo	Buonabitacolo	Pertosa	Padula
Polla	Atena Lucana	Polla	Buonabitacolo	Buonabitacolo
Padula	Pertosa	Padula	San Pietro al Tanagro	Caggiano
San Rufo	Teggiano	Caggiano	Casalbuono	San Pietro al Tanagro
Pertosa	Padula	Pertosa	Sala Consilina	Sala Consilina
Monte San Giacomo	Sant'Arsenio	Sala Consilina	Padula	Sassano
Atena Lucana	San Rufo	Sassano	Caggiano	Montesano sulla Marcellana
Teggiano	Sanza	Sanza	Sant'Arsenio	Sanza

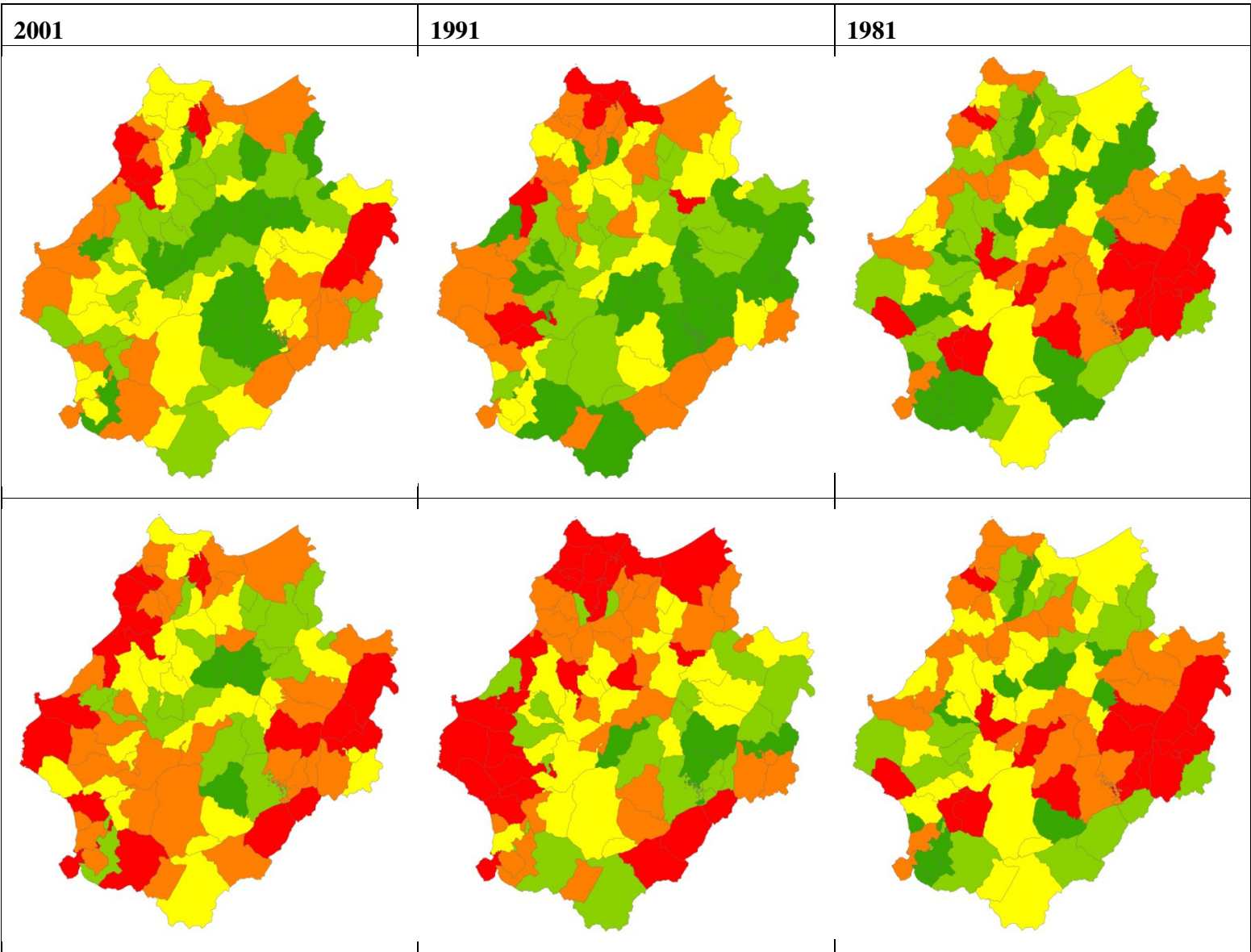
San Pietro al Tanagro	Casalbuono	Sant'Arsenio	Sassano	Teggiano
Sant'Arsenio	Sassano	San Rufo	Monte San Giacomo	San Rufo
Caggiano	Caggiano	Teggiano	Teggiano	Sant'Arsenio
Casalbuono	San Pietro al Tanagro	Montesano sulla Marcellana	Montesano sulla Marcellana	Casalbuono
Montesano sulla Marcellana	Monte San Giacomo	Monte San Giacomo	San Rufo	Monte San Giacomo

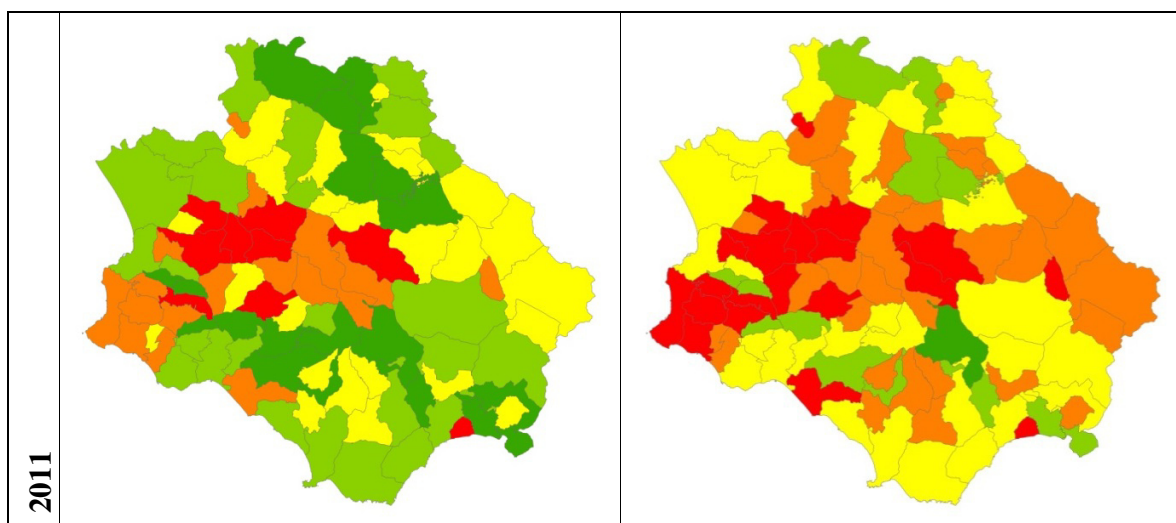
I risultati mostrano che, benché vi sia un certo dinamismo al passare del tempo, esistono alcuni comuni, per ciascuna area paesaggisticamente omogenea, che sono costantemente più forti e che quindi possono fungere da attrattori territoriali o da motori di sviluppo per l'intera area.

La procedura di benchmarking con algoritmo TOPSIS è stata effettuata anche tra tutti i 95 comuni. I risultati sono mostrati nelle mappe sottostanti (tab.11), con due tipologie di classificazione rispetto ai valori dell'indice di similarità alla alternativa peggiore: per quantili e con algoritmo di ottimizzazione di Jenks.

**Tab.11 Mappe di classificazione dei Comuni sulla base della procedura di benchmarking eseguita tra tutti i Comuni simultaneamente con algoritmo TOPSIS**







Tale procedura permette di giungere alle seguenti conclusioni:

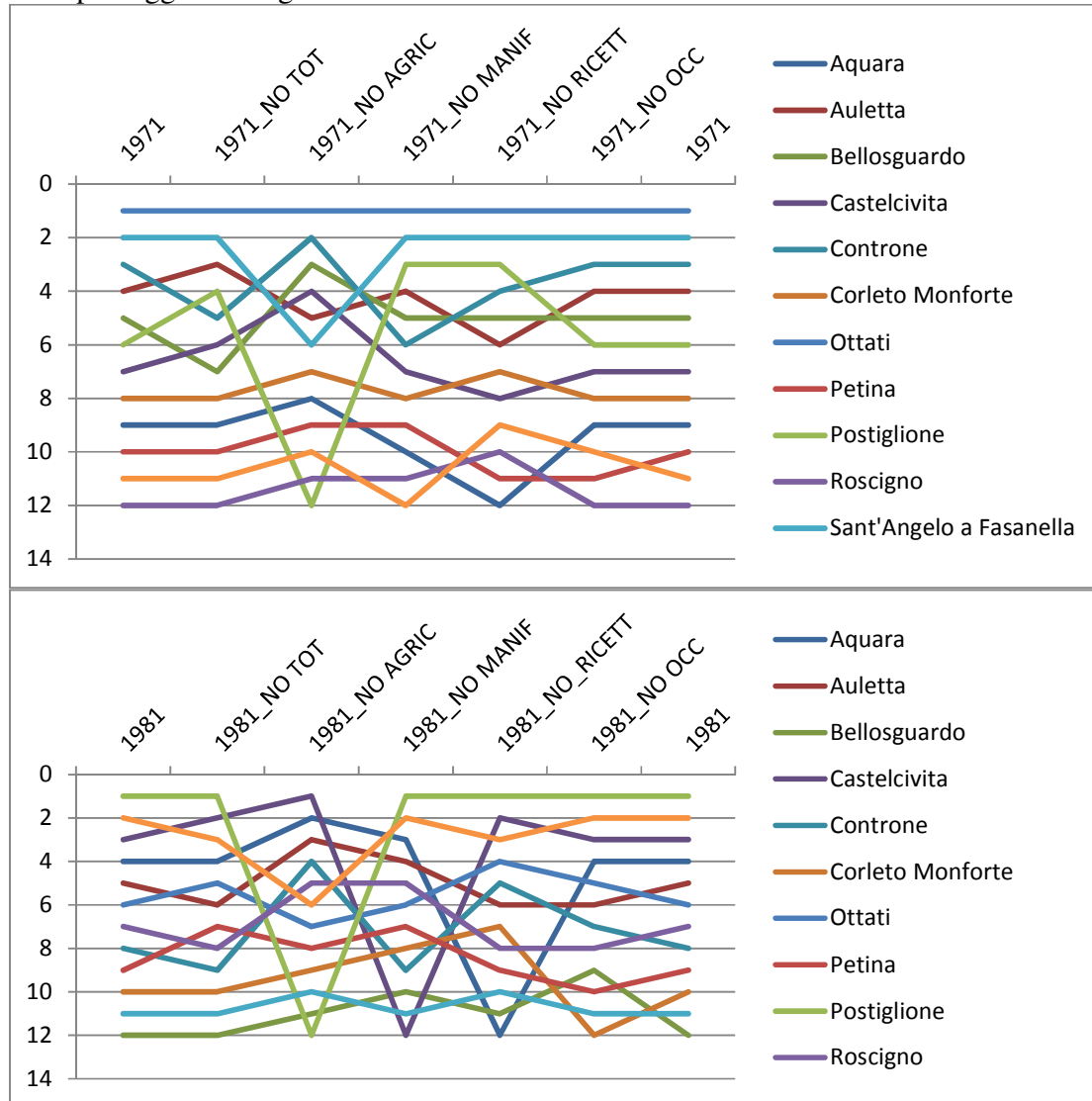
- La classificazione per quantili (il numero di comuni appartenenti a ciascuna delle cinque classi non varia al variare del tempo) consente di apprezzare un certo grado di dinamismo nel tempo: i comuni con performance migliori variano nel tempo e nella localizzazione spaziale. Essi tendono inoltre a concentrarsi in macro aree. Opportune analisi spaziali consentirebbero di valutare ulteriormente in termini quantitativi la “clusterizzazione” delle performance.
- La classificazione con algoritmo di Jenks permette di individuare la presenza di pochi (e variabili nel tempo) comuni con performance elevate, ossia con bassi valori dell’indice di similarità alla condizione peggiore. Tali comuni possono assumere quindi il ruolo di attrattori territoriali; tali attrattori tuttavia non corrispondono ai comuni con popolazione più grande. Inoltre è possibile rilevare che il numero di comuni con performance migliore si riduce nel tempo, risultando quindi in una maggiore distanza tra comuni con performance migliori e tutti gli altri che, al contempo, assumono una maggiore uniformità di performance.

### 6.2.3 Quali sono i fattori che determinano maggiormente la variazione della qualità della vita?

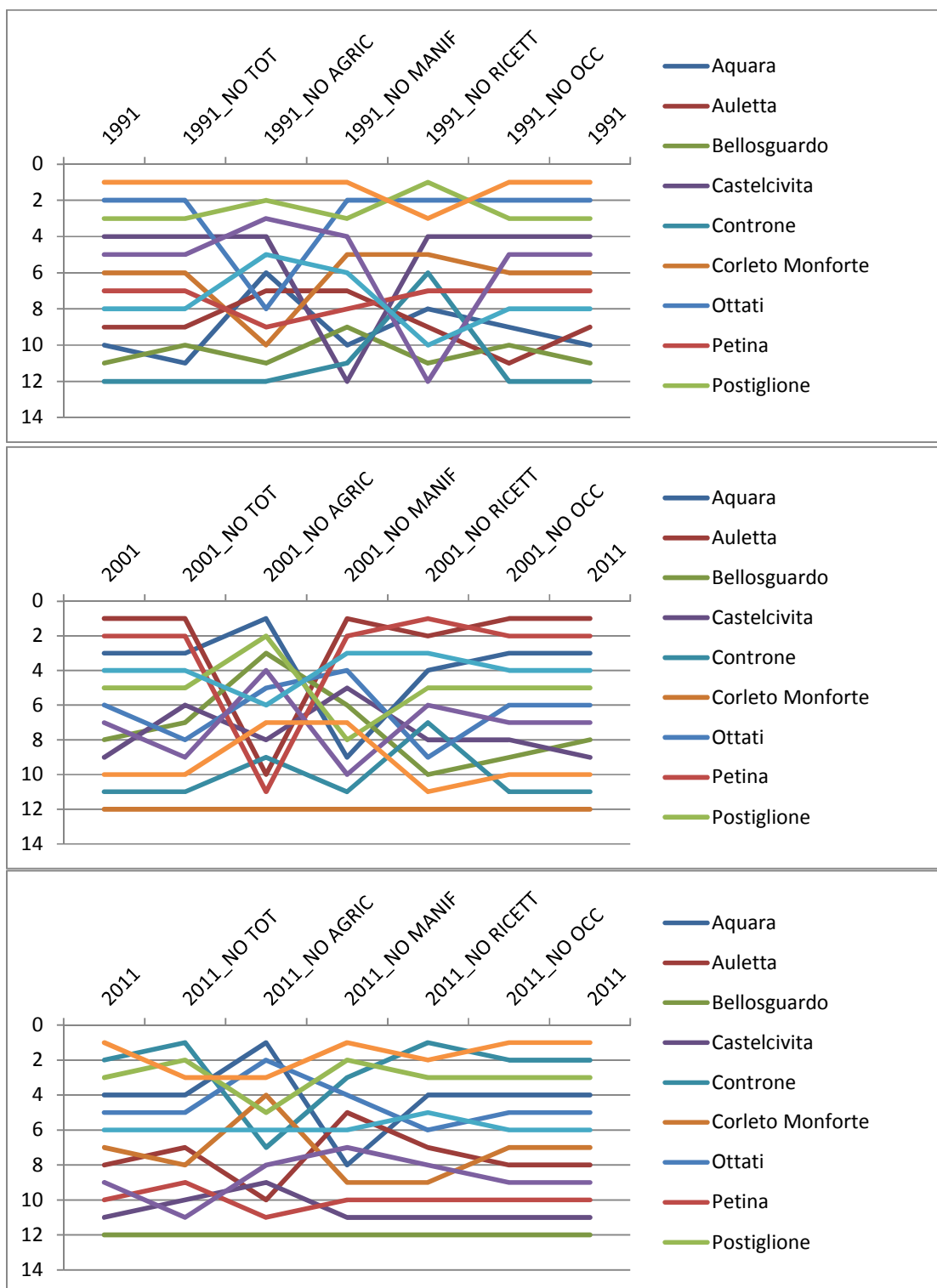
Per rispondere a questo terzo quesito sono state effettuate analisi di sensitività sulle analisi multicriteri effettuate con algoritmo TOPSIS nei quattro decenni di riferimento, per aree paesaggisticamente omogenee. Di volta in volta è stato eliminato un criterio e si è potuto quindi rilevare quali siano i criteri (fattori) che determinano maggiormente la variazione della qualità della vita<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Nei grafici successivi, lungo l’asse verticale è indicata la posizione dei comuni nel ranking; lungo l’asse orizzontale è indicato invece il sottoinsieme di criteri considerati in ciascun ranking: NO TOT indica il sottoinsieme di indicatori che esclude il numero totale di addetti alle unità locali per abitante; NO AGRIC indica il sottoinsieme di indicatori che esclude il numero di addetti alle unità locali della classe ATECO “Agricoltura, caccia e silvicoltura per abitante”; NO MANIF indica il sottoinsieme di indicatori che esclude il numero di addetti alle unità locali della classe ATECO “Attività manifatturiere” per abitante; NO RICETT indica il

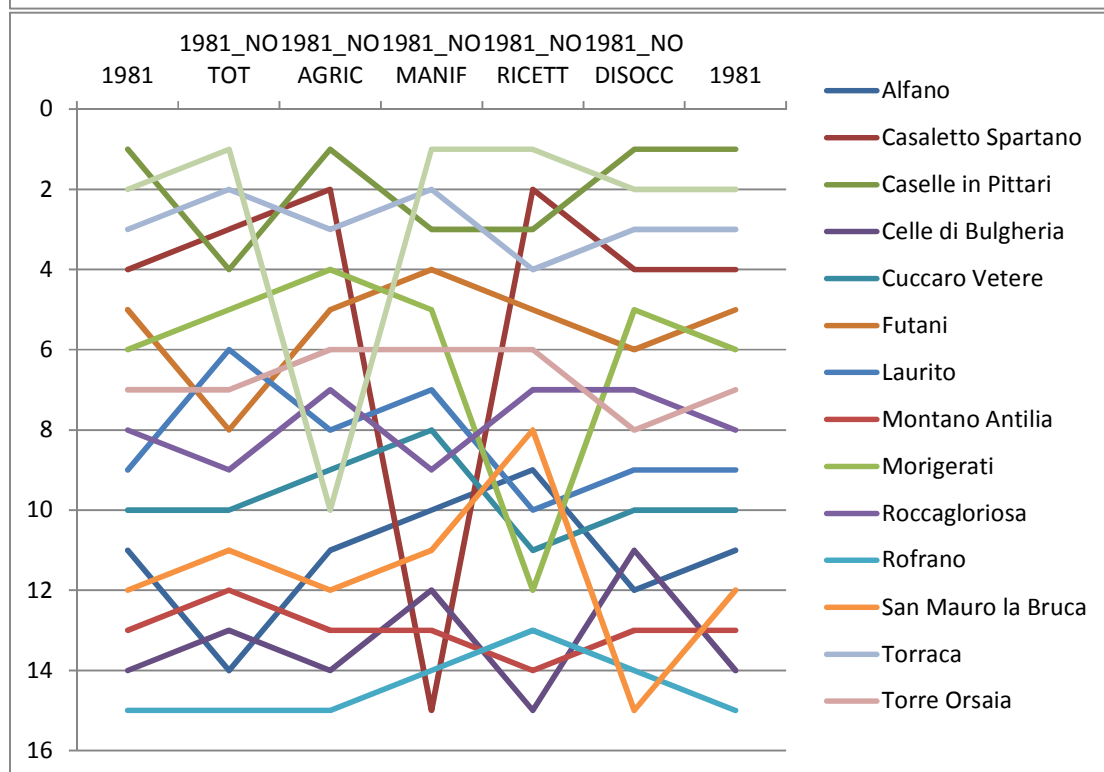
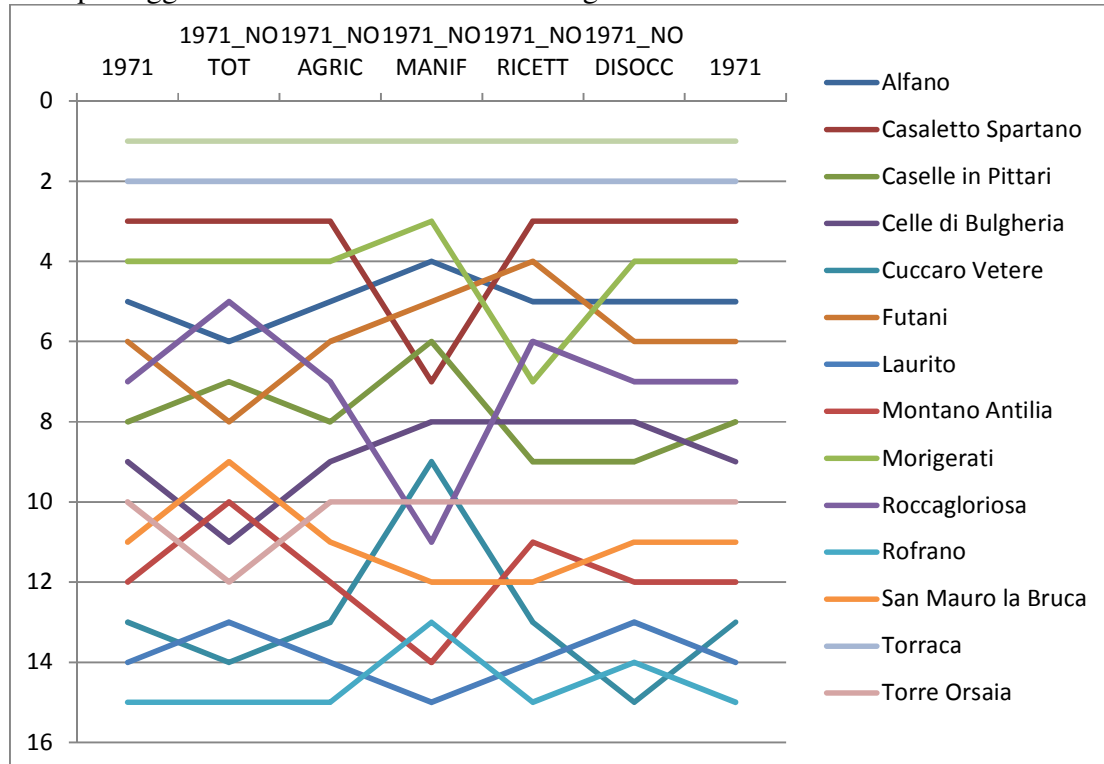
### Area paesaggistica degli Alburni



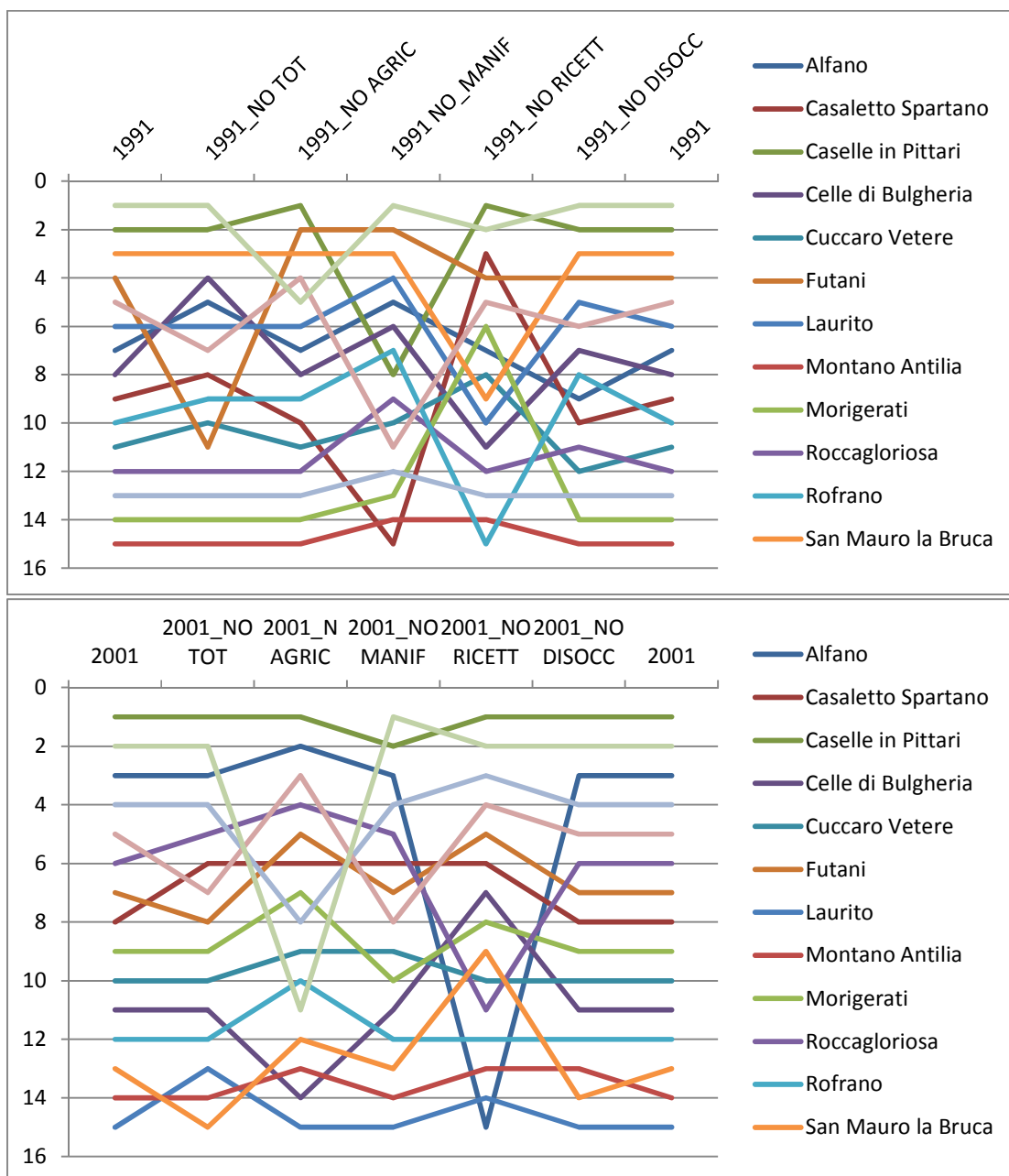
sottoinsieme di indicatori che esclude il numero di addetti alle unità locali della classe ATECO “Alberghi e ristoranti” per abitante; NO OCC indica il sottoinsieme di indicatori che esclude il tasso di occupazione comunale.



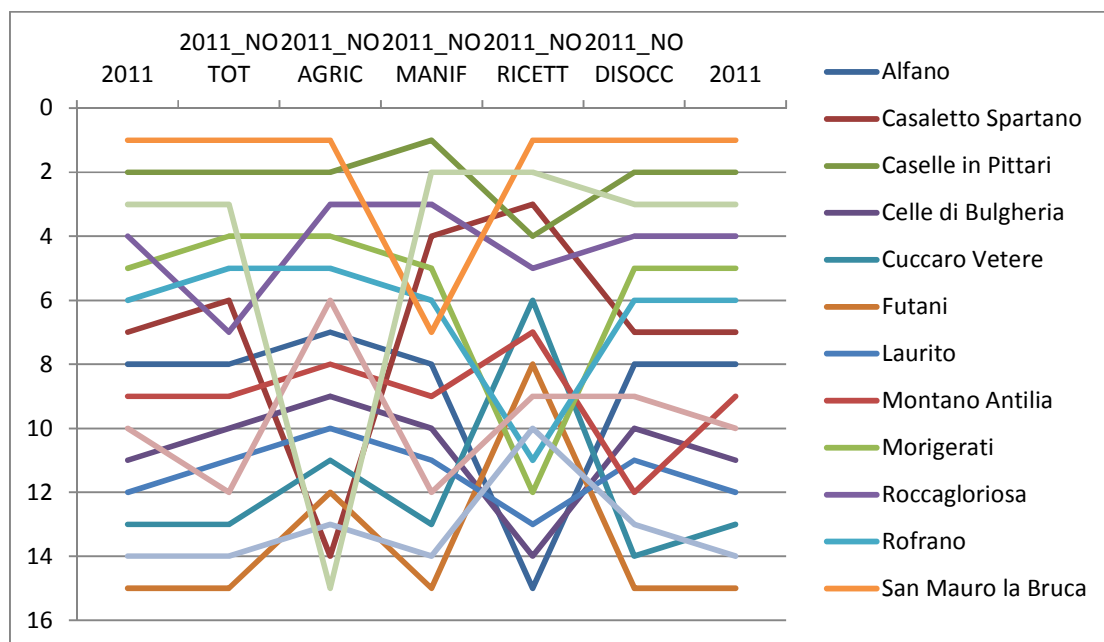
### Area paesaggistica del Bussento-Lambro-Mingardo



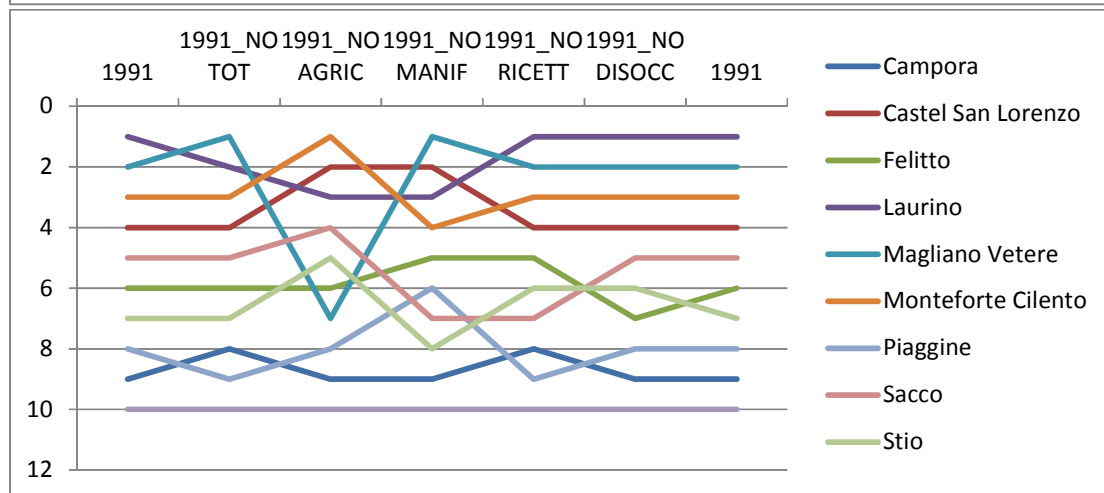
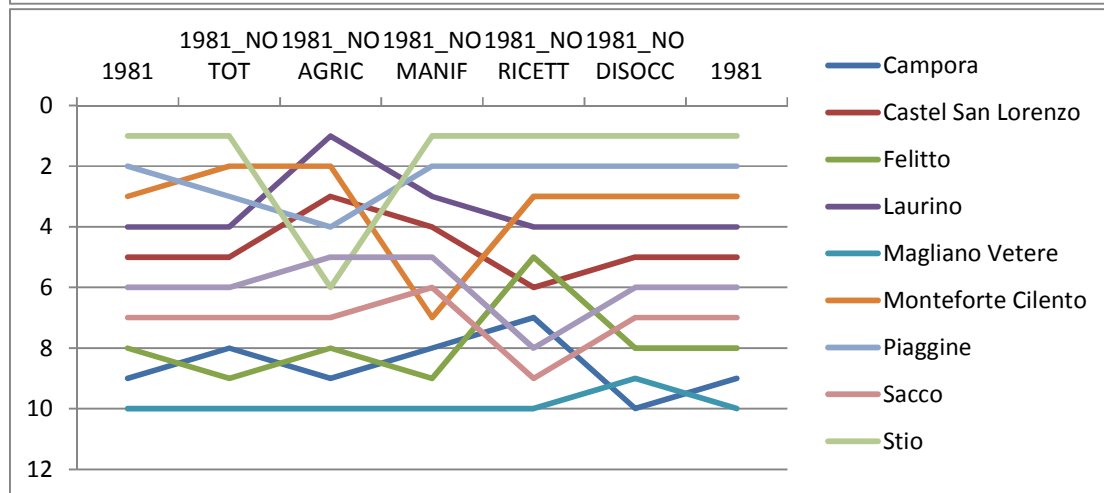
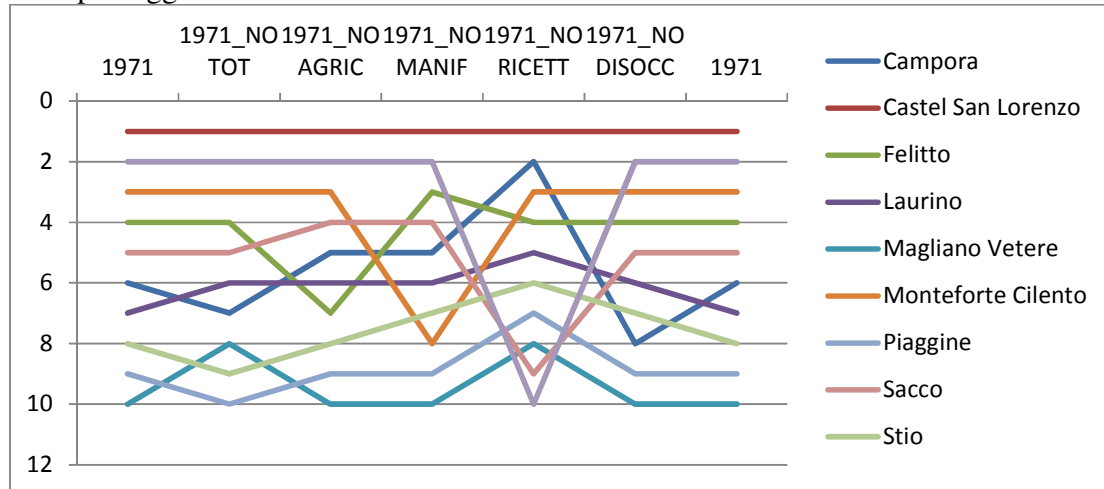


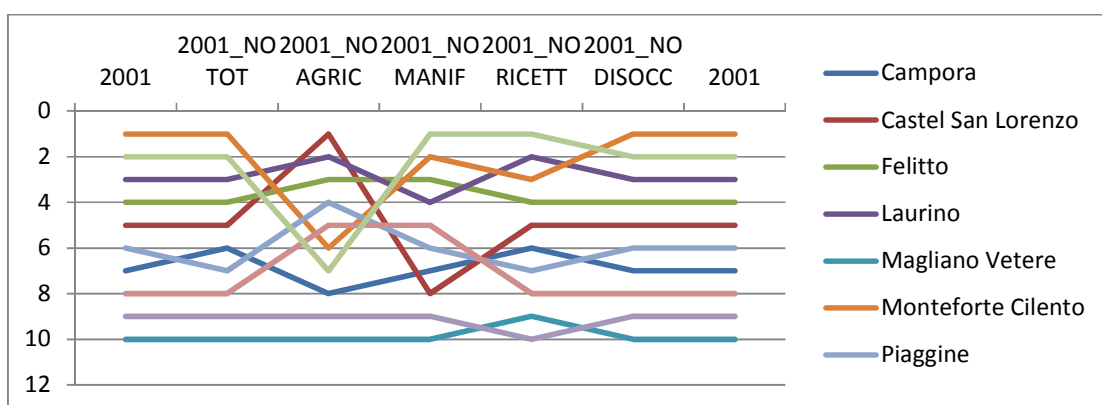
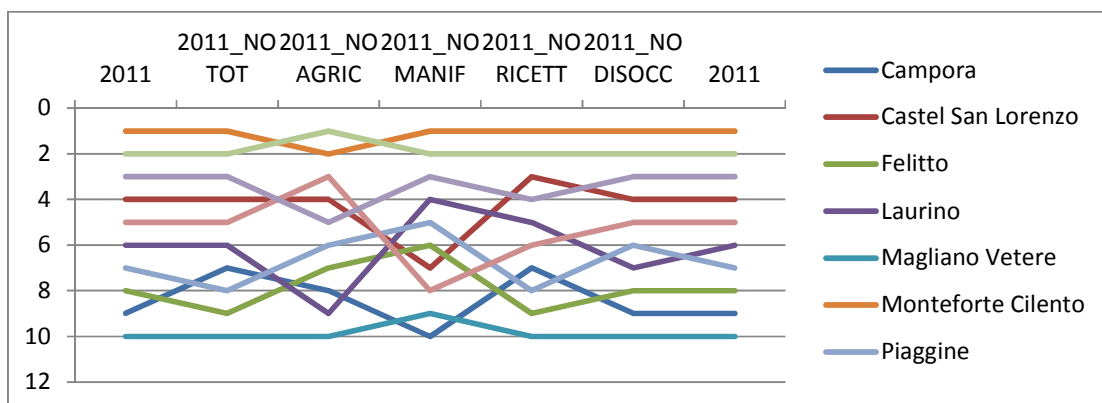




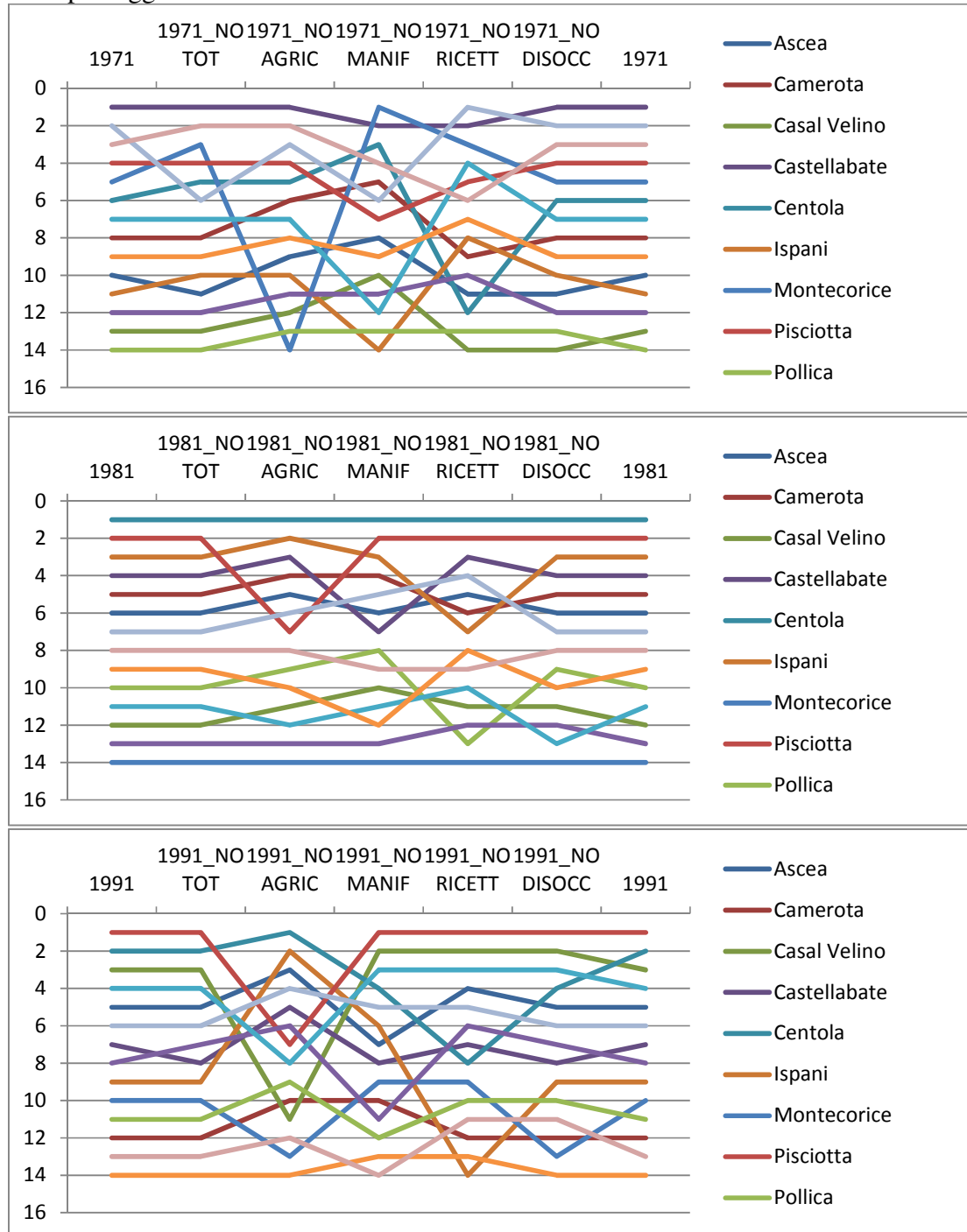


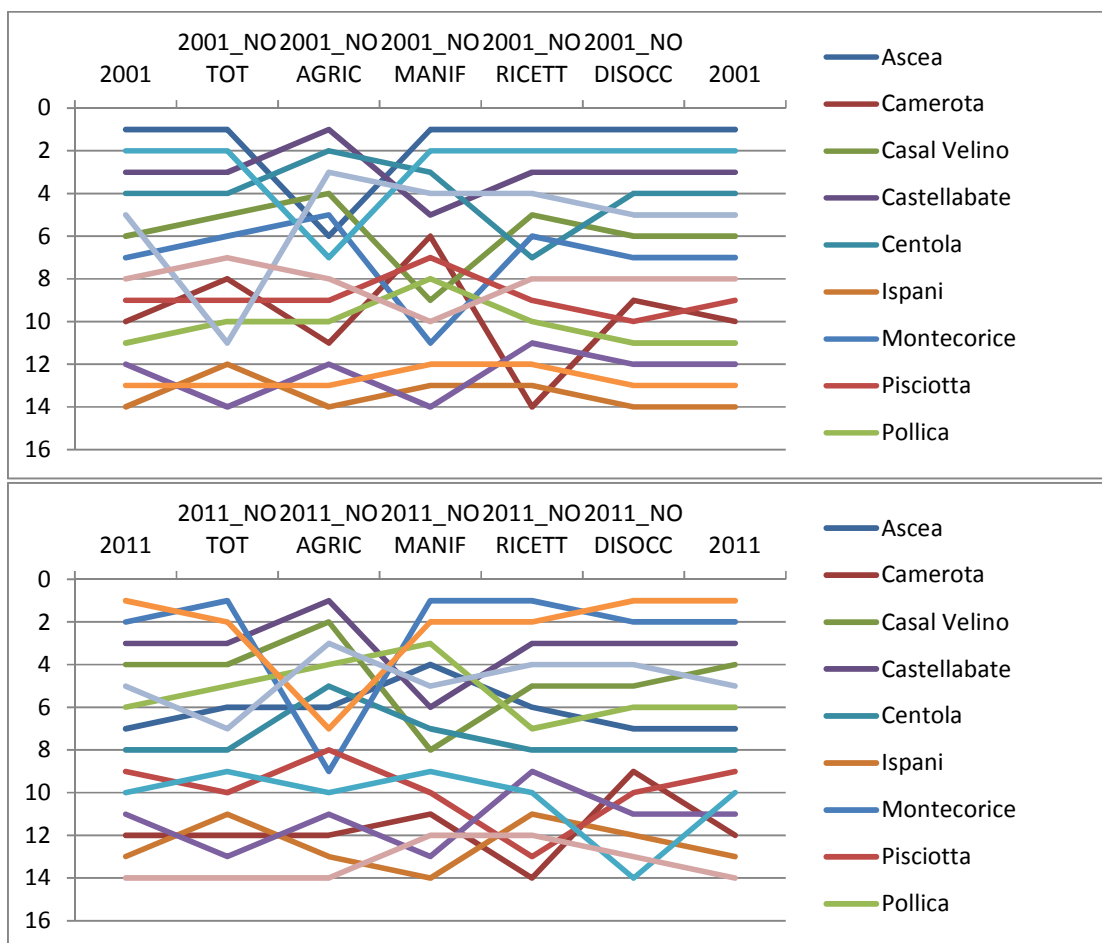
### Area paesaggistica dell'Alto Calore



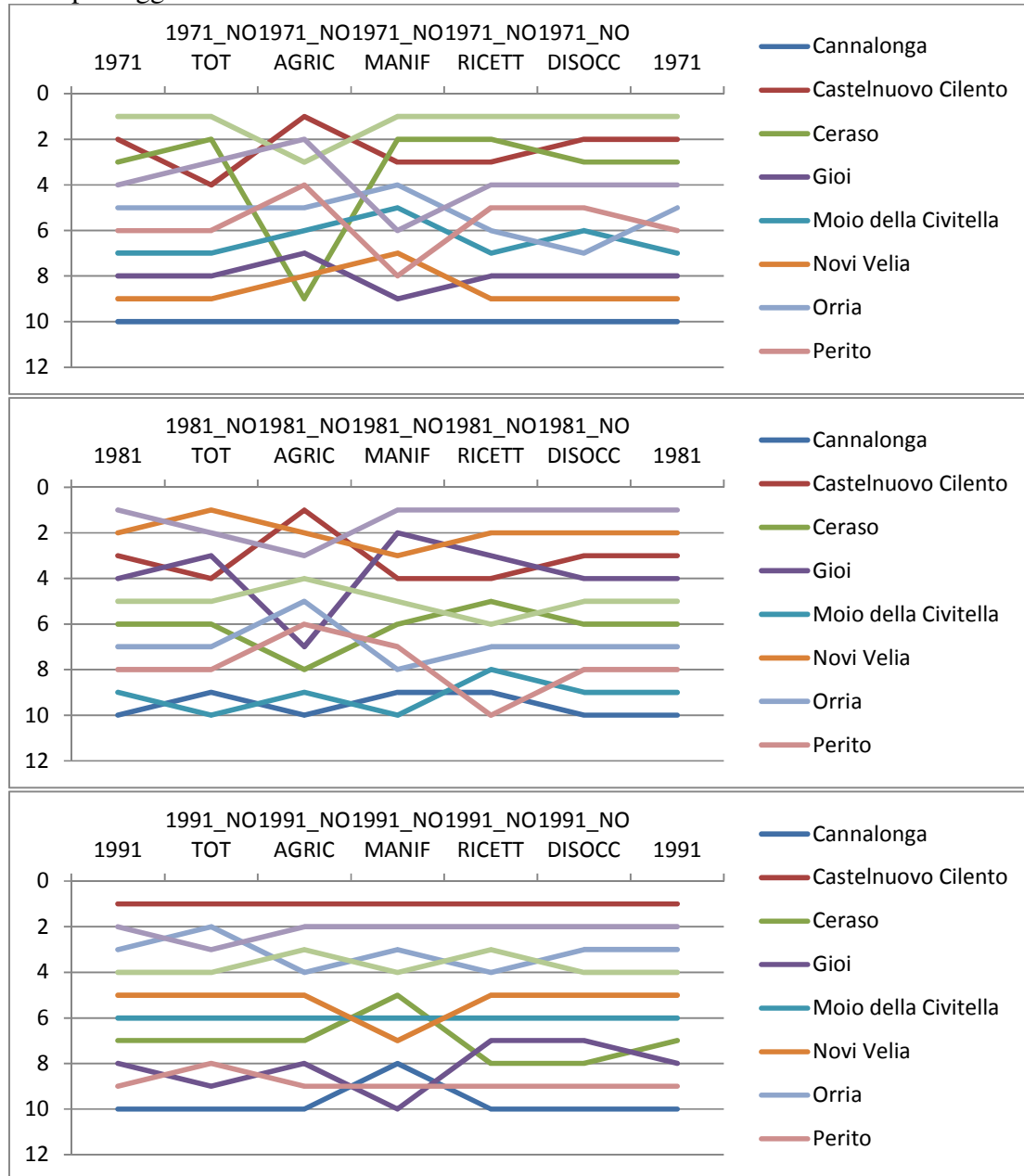


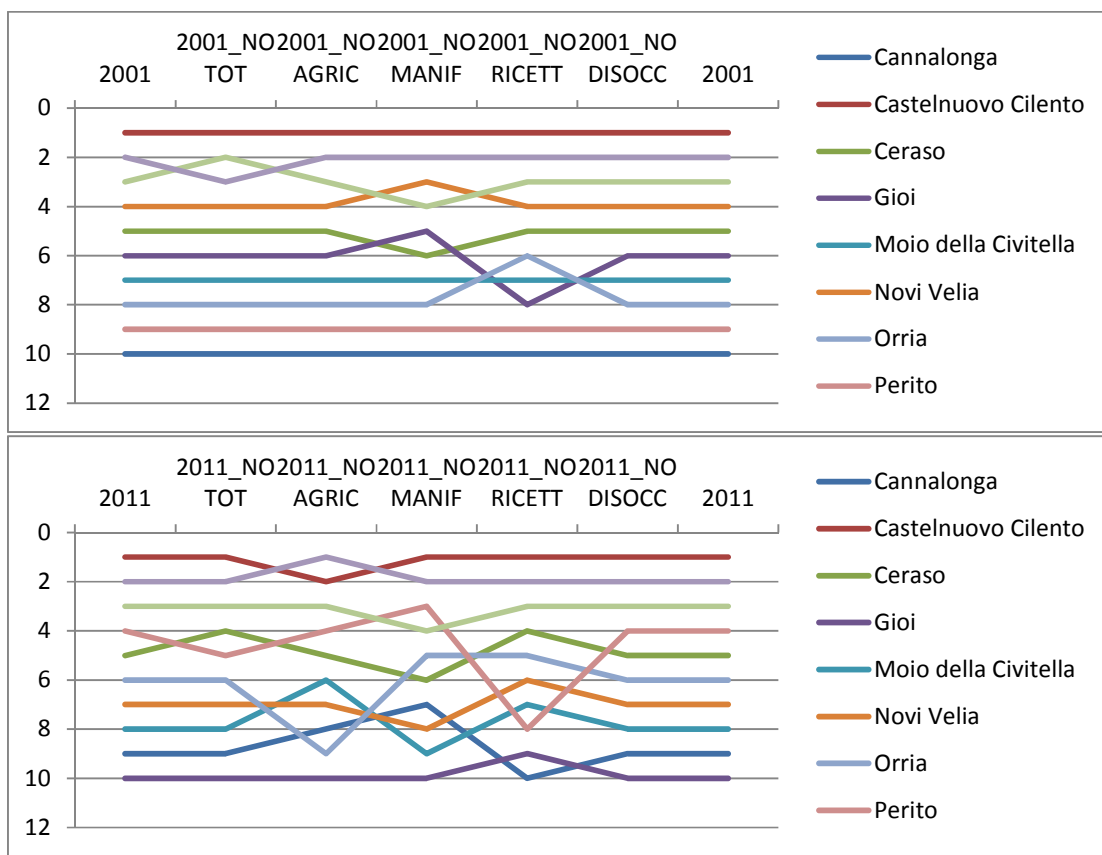
### Area paesaggistica del Cilento costiero



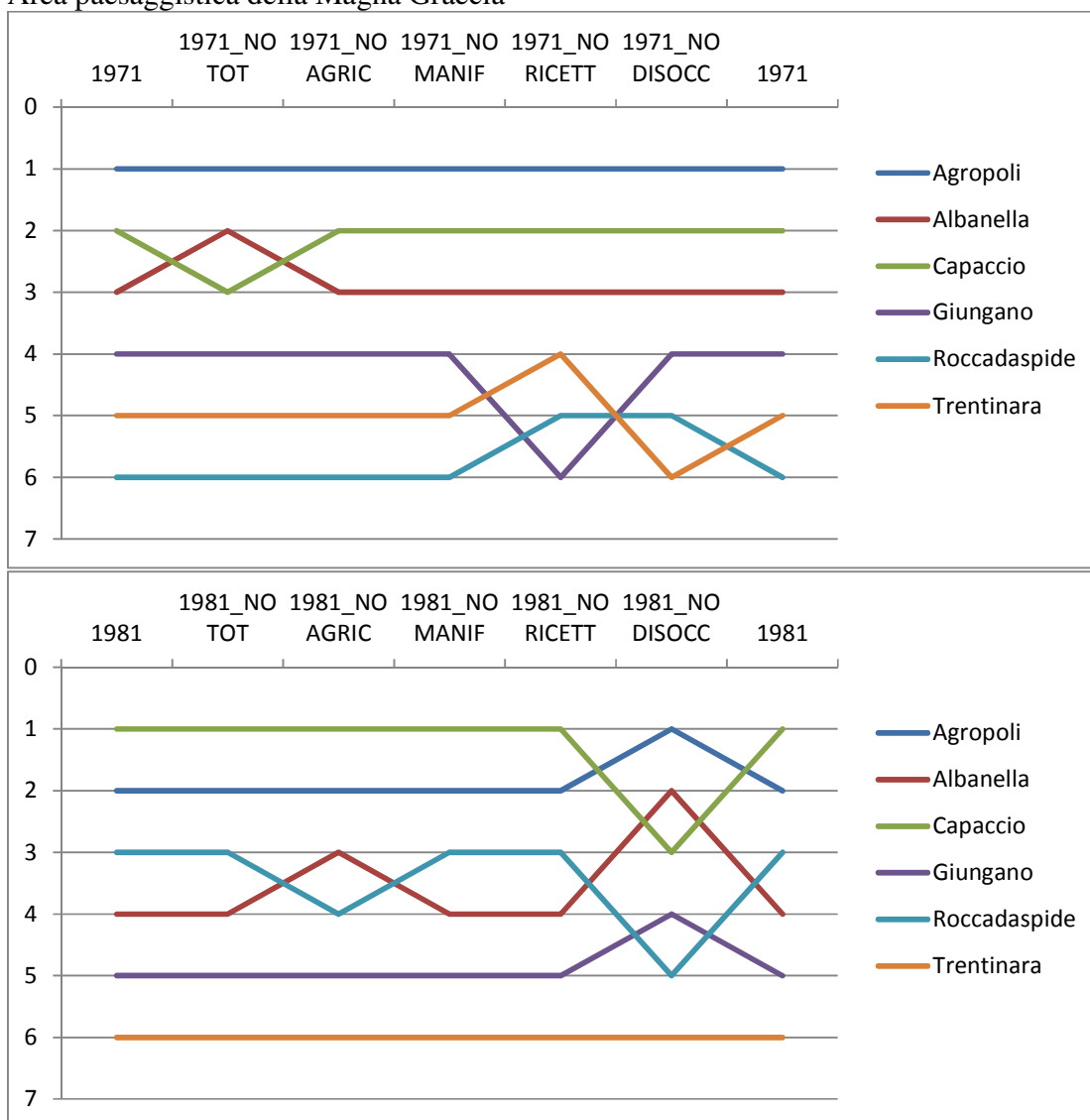


### Area paesaggistica del Monte Gelbison e Cervati

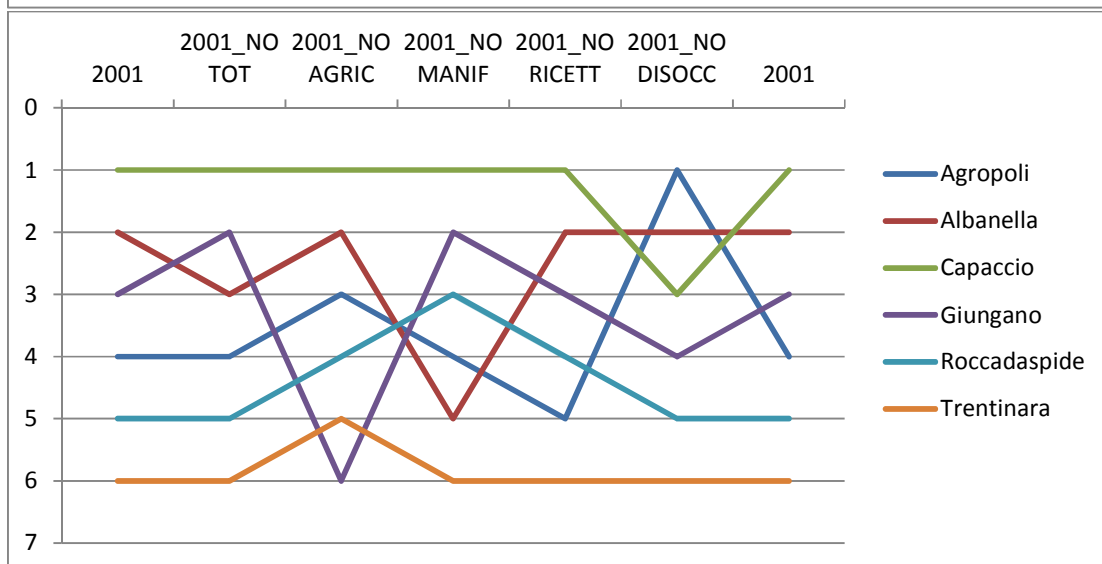
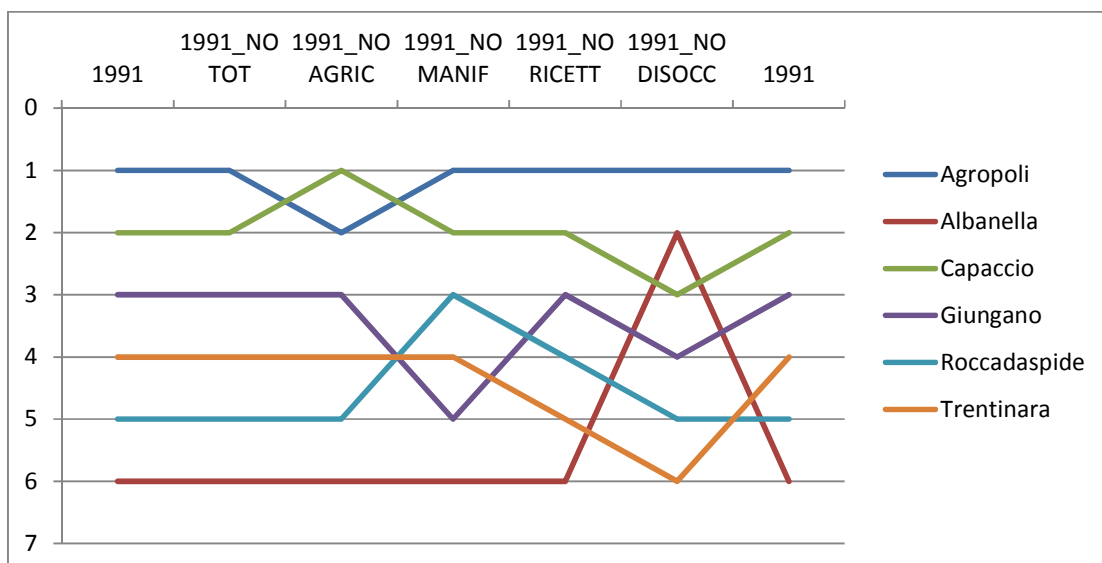


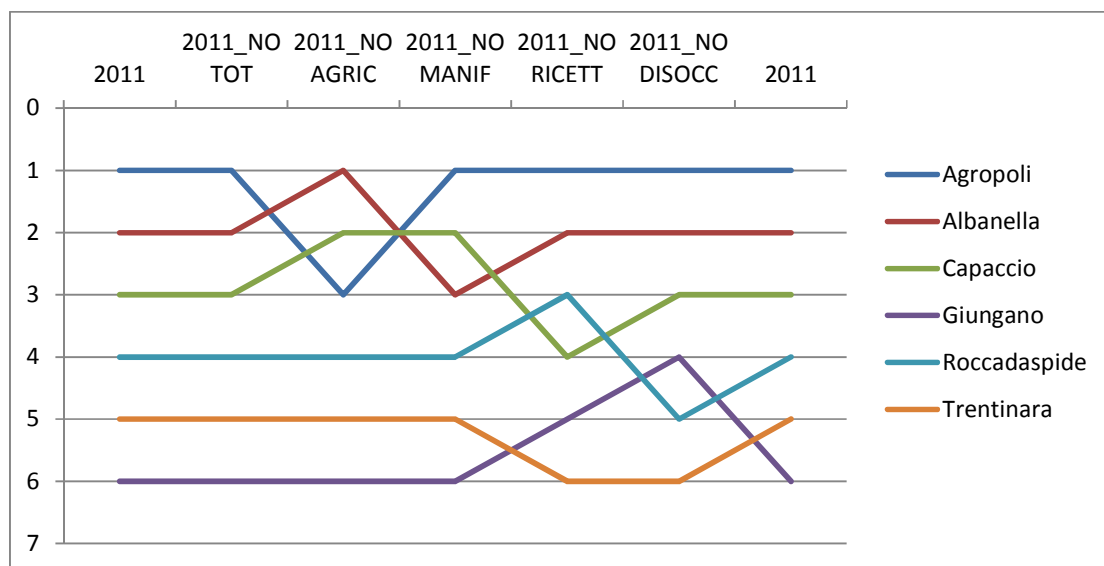


## Area paesaggistica della Magna Graecia

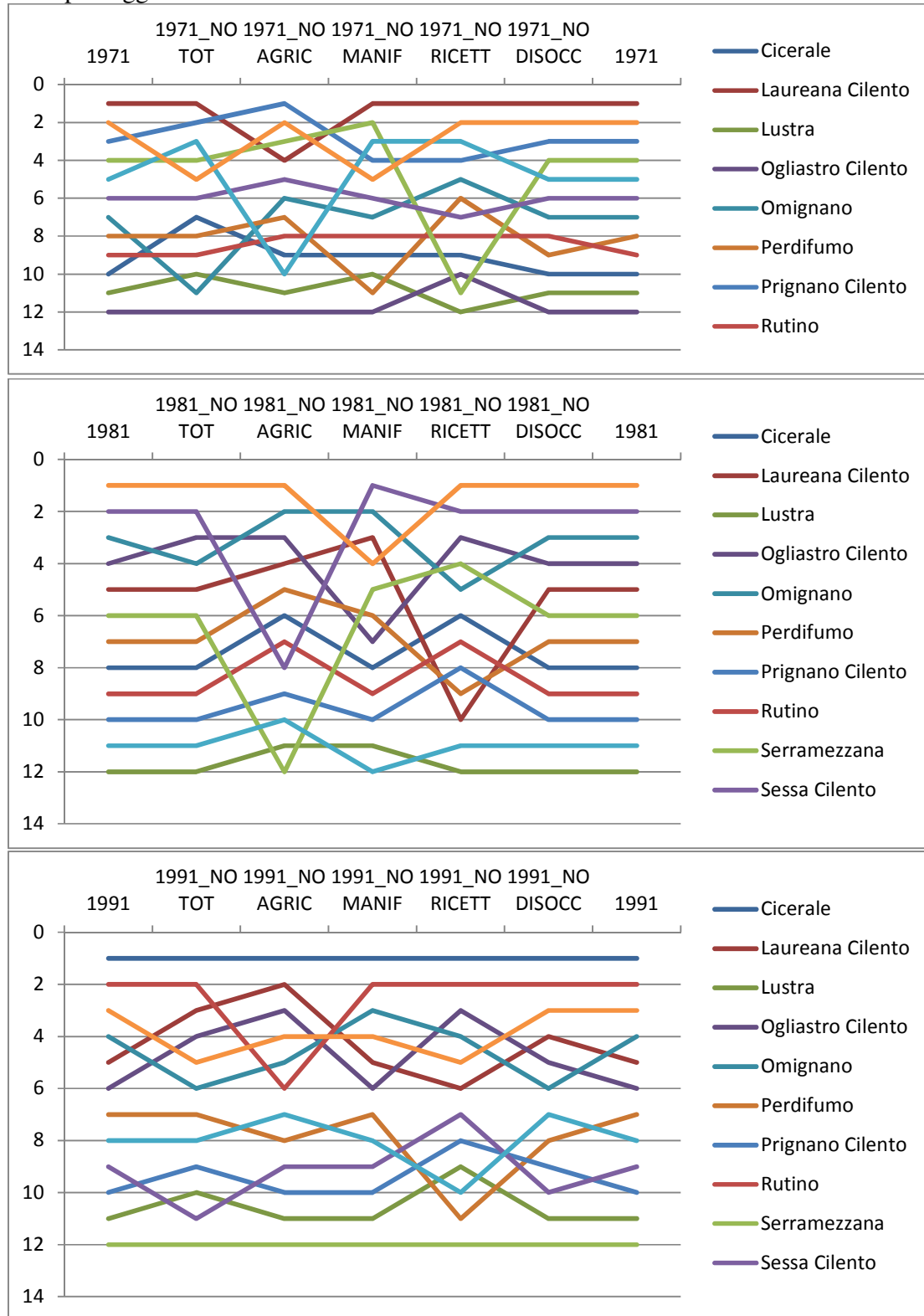


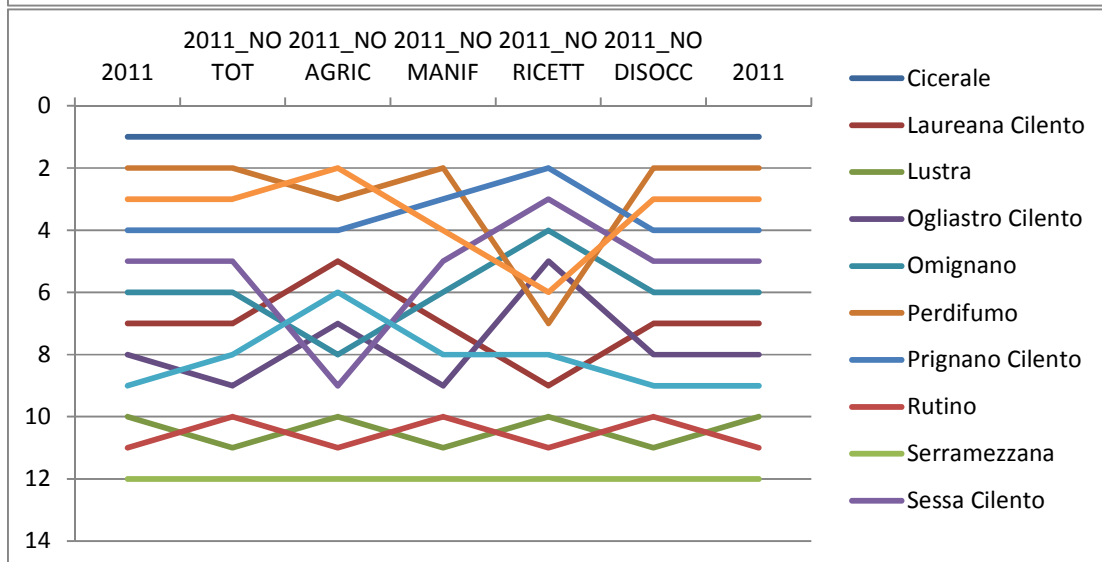
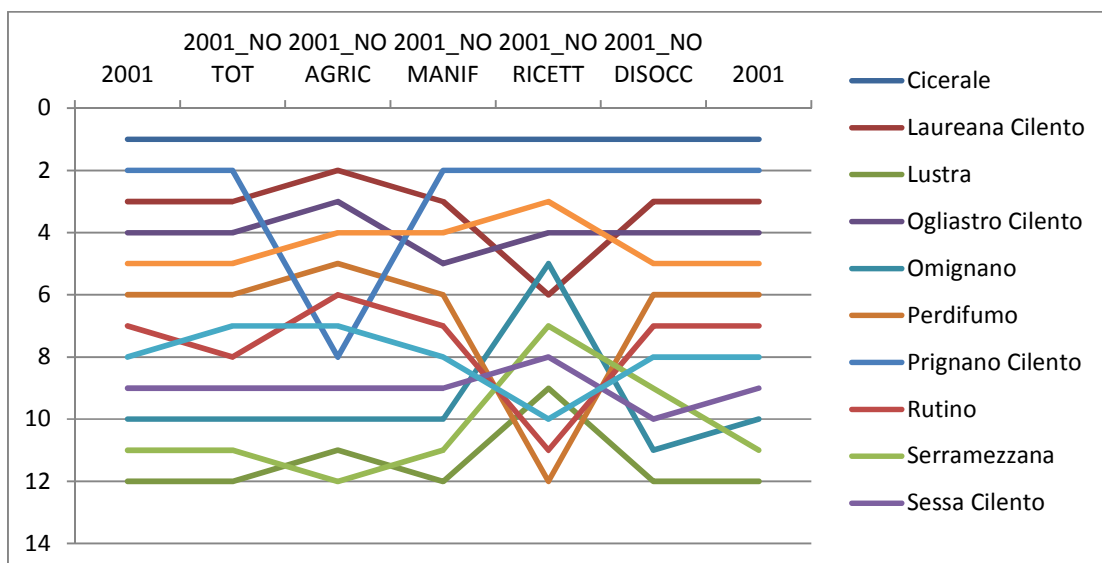




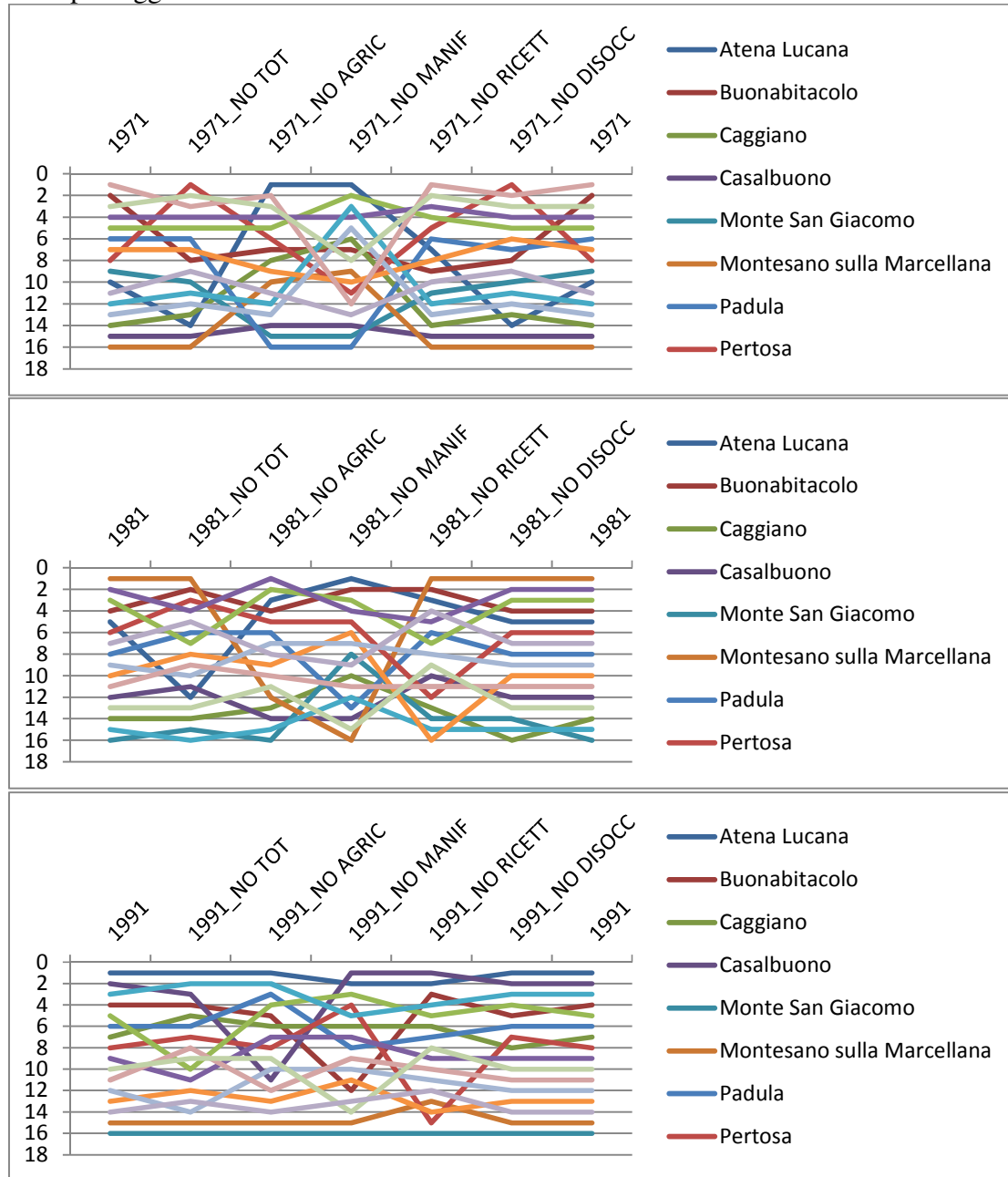


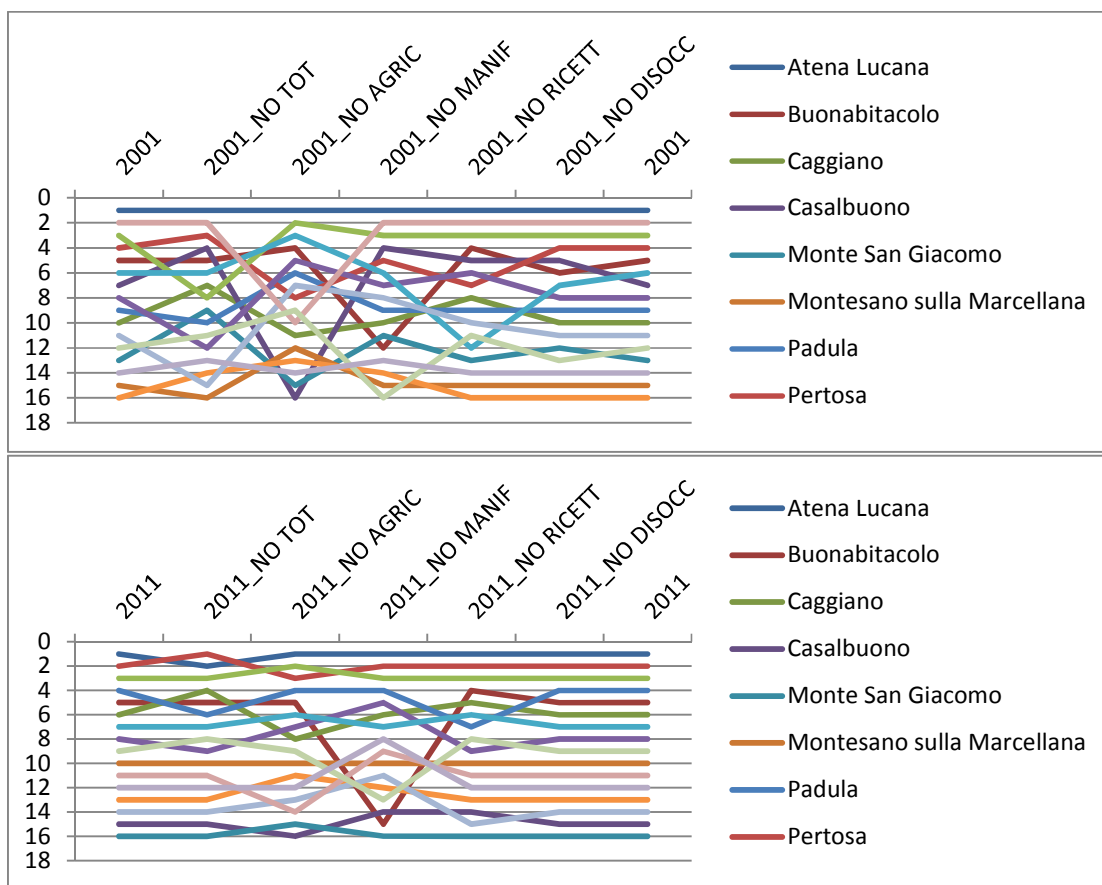
### Area paesaggistica Alento - Monte Sella





# Area paesaggistica Vallo di Diano





In linea generale si può concludere che le maggiori differenze nei ranking dell'analisi di sensitività si verificano proprio quando vengono eliminati quei fattori (indicatori) che sono strettamente legati al paesaggio, ossia le attività agricole, le attività manifatturiere e le attività ricettive. Si rileva che quindi questi, all'interno degli elementi considerati, possono considerarsi quelli che più influenzano la variazione del benessere nel tempo.

## 7 VALUING CULTURAL LANDSCAPE SERVICES: A MULTIDIMENSIONAL AND MULTI-GROUP APPROACH FOR SCENARIO SIMULATION<sup>3</sup>

### 7.1 Cultural Landscape Services: critical evaluation issues

Among the different typologies of LS, this paper focuses on the study and assessment of Cultural Landscape Services (CLS). Cultural services are defined by MEA as the intangible benefits that people receive from ecosystems through spiritual enrichment, cognitive development, reflection, recreation and aesthetic experience, including cultural systems, social relations and the aesthetic value (MEA, 2005). A further specification is provided by Chan (Chan *et al.*, 2012), which defines them as the contribution of the ecosystem to the intangible benefits (experience, skills) that people derive from human-ecological relationships. They are often dependent on intermediate services (Fisher *et al.*, 2009), and the cultural benefits are frequently combined with other forms of tangible and intangible capital (Chan *et al.*, 2012). In literature services defined as “cultural services” (Costanza *et al.*, 1997; de Groot *et al.*, 2002) are those which satisfy the needs of daily life, as a function of information, as comfort and gratification services (Boyd e Banzhaf, 2007), as comfort services (de Groot *et al.*, 2010; TEEB, 2010), or as services for the satisfaction of socio-cultural needs (Wallace, 2007). CLS constitute an important category of services at a landscape scale, as they are able to express the “sense” of a place and the identity of a community interacting over time in a specific area. In fact, it is widely agreed that their main characteristic is the intangibility of values that they express (Adekola e Mitchell, 2011; Daw *et al.*, 2011). Physical, emotional and psychological benefits of cultural products are often only implicitly expressed (Kenter *et al.*, 2011) through indirect manifestations. For this reason, although they are often mentioned, cultural services are treated as a residual category since they are difficult to assess (Daniel *et al.*, 2012) and, therefore, poorly integrated in landscape management plans (de Groot, 2005). Indeed, except from their recreational and aesthetic values, cultural heritage and educational values (Kumar, 2010), CLS are rarely traced through economic based and negotiable indicators (Martin Lopez e Gomez-Baggethun, 2009) and they rarely occur in policy-making processes since they are difficult to evaluate and to communicate (de Groot *et al.*, 2005; Chan *et al.*, 2011). Therefore, the importance given to CLS is almost entirely associated with tangible services (Daniel *et al.*, 2012; Milcu *et al.*, 2013) and it is closely related to local and personal value systems. As a result, many international studies focus on the mapping benefits rather than CLS, obtaining a quantification through monetary evaluation methodologies (Costanza *et al.*, 1997; Angulo-Valdes e Hatcher, 2009; Martin Lopez e Gomez-Baggethun, 2009; Zhang *et al.*, 2010) applied in specific areas (e.g. protected areas in the case of recreational value), excluding the potential benefits, for which it is difficult to get reliable indicators (Anderson *et al.*, 2009; Eigenbrod *et al.*, 2009). However, monetary evaluation of CLS has been, however, largely contested in the

---

<sup>3</sup> This chapter is an adaptation of: Attardi R., Cerreta M., Franciosa A., Gravagnuolo A. (2014), “Valuing Cultural Landscape Services: a multidimensional and multi-group SDSS for scenario simulations”, *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014, Lecture Notes in Computer Science*, Volume 8581, 2014, pp 398-413.

literature (Daniel *et al.*, 2012). Several authors argue that while the techniques of monetary evaluation can be successfully applied to the objects of cultural heritage, the evaluation of some aspects such as the identity and sense of place is still largely uncertain (Butler e Oluoch-Kosura, 2006). Other experiences has been conducted to quantify and map the cultural services on the basis of the aggregation of social interests within specific typologies of landscape (Daniel *et al.*, 2012; PEER, 2011). In this case, only hard data have been used (land use, natural emergencies) to map services (Plieninger *et al.*, 2013; van Berkel e Verburg, 2014) through the Geographic Information System (GIS), limiting the understanding of all possible connections between ecological systems and social systems (Daniel *et al.*, 2012). CLS, in fact, are not represented by purely ecological phenomena, but they are the result of complex and dynamic relationships between people and ecosystems within a specific landscape during large periods of time (Fagerholm *et al.*, 2012). Starting from the approaches outlined so far, this paper proposes a methodology for the processing and evaluation of scenarios with the aim to enhance CLS through a multi-dimensional and multi-group approach (Attardi *et al.*, 2013; Cerreta *et al.*, 2012). The proposed methodology is applied to the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni” (hereinafter NPC) in the Italian province of Salerno, Campania region. In Section 2, the methodological approach is introduced together with the description of the case study. In section 3, the stages of the methodological proposal is examined in relation to its application to the case study. Finally, in Section 4 we discuss the results and draw some methodological conclusions and possible future developments of the research.

## **7.2 The evaluation of CLS in the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni”: methodological framework**

This paper is part of the Research Project “Cilento Labscape: an integrated model for the activation of a Living Lab in the National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni” funded by FARO Program 2012-2014 “Funding for the Start of Original Research”, Univesity of Naples Federico II. This research aims to develop a methodological framework that integrates the contribution of expert knowledge with context-aware knowledge to activate a Living Lab (Eriksson *et al.*, 2005) based on an approach of open innovation, in order to outline an innovative model of smart endogenous development and to enhance the local landscape resources. This proposal seeks to formulate an innovative approach that integrates the concept of Living Lab and the complex meaning of Smart Landscape by structuring a model of interpretation and evaluation of LS, which can be implemented for the enhancement of the landscape of the NPC. This Park is enlisted as UNESCO World Heritage Site, MAB-UNESCO List of Biosphere Reserves, it is a Geopark and it is member of the UNESCO HELP-BASIN network. The study area comprise 95 municipalities and it is commonly known as “Cilento area”. In this territorial context, a complex and multidimensional landscape services system can be found, in which multiple relationships interact and potentially regenerate themselves to be catalysts of sustainable development processes.

On this basis and for the stated purposes, the aim of this paper is to present a spatially explicit methodology for the evaluation of a broad set of cultural landscape services. In particular, the

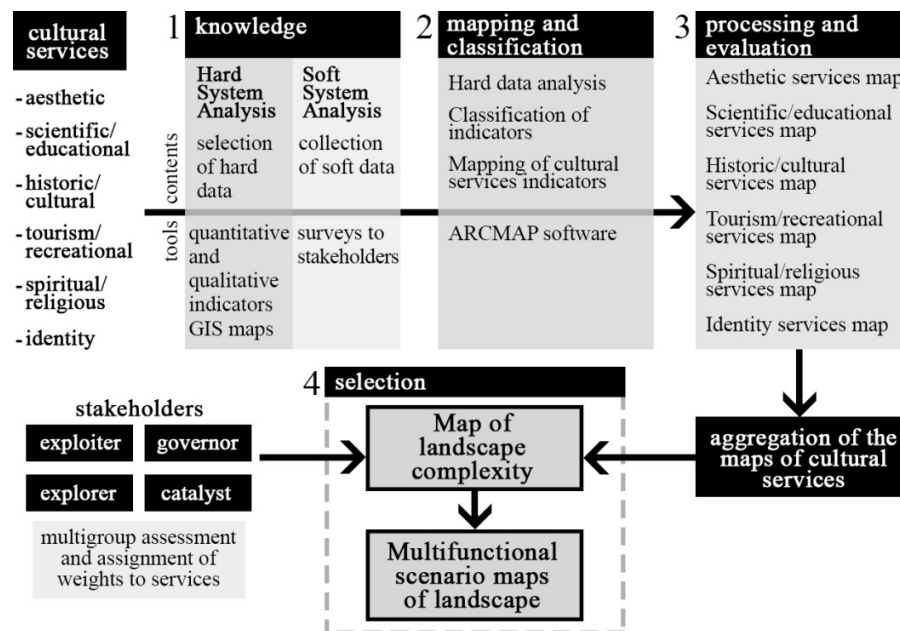


main goals are: the identification of appropriate indicators for the assessment of CLS; the processing of a complex map of the multi-functional landscape of Cilento; the definition of a multi-actor and multi-criteria decision problem for the scenario simulation, in order to create a network among the municipalities comprised in the study area. The overall methodological framework is based on data availability at a regional spatial scale, using the municipalities as service providing units. Several authors defined classification systems for the interpretation of CLS depending on the purpose of their research. For the purposes of our study, existing classifications of CLS (MEA, 2005; TEEB, 2010; de Groot *et al.*, 2002; de Groot, 2006; Fagerholm *et al.*, 2012; Frank *et al.*, 2012; Luesink, 2013) have been appropriately aggregated into six categories and they have been investigated considering the 95 municipalities in the area as analysis units. In particular, CLS have been classified into six sub-services categories: aesthetic services, scientific and educational services, historical and cultural services, tourism services and recreational facilities, religious and spiritual services, identity services.

Based on to the phases described in Section 1, the methodological framework is structured into the following steps:

1. *knowledge* of cultural services;
2. *mapping* and *classification* of CLS spatial indicators;
3. *processing* and *evaluation* of CLS maps;
4. construction of CLS complexity maps and simulation (*selection* phase) of multifunctional landscape scenarios for the NPC (Figure 6).

**Fig. 6** – The methodological framework: phases and contents



The *first phase* concerns the knowledge of the six categories of CLS in the cultural landscape of Cilento, which comprise two complementary approaches: Hard and Soft System Analysis

(Cerreto *et al.*, 2012; Cerreto e Poli, 2013). Through the application of Hard System Analysis, each service has been investigated on the basis of a selection of quantitative-qualitative indicators, which have been identified in order to structure a synthetic and objective picture of the study area through the rational choice of the statistical data and maps, which have been processed using a GIS. Soft System Analysis uses soft data which are expression of subjective perceptions and have been made explicit starting from the analysis of thirty interviews that involved a group of stakeholders on significant issues regarding the sustainable enhancement of landscape in Cilento area. The *second phase* focuses on the development of CLS spatial indicators, which have been mapped using appropriate GIS tools. The *third phase* is the evaluation and processing of synthetic maps of six CLS category, based on the spatial indicators, in order to define a hierarchy among the municipalities, based on their provision of CLS. The synthetic maps have then been aggregated in a single map of the complex multi-functional value of landscape. Finally, in the *fourth phase*, the point of view of the stakeholders has been considered, in order to define possible coalitions and develop a scenario simulation.

#### 7.2.1 Knowledge and perception of Cultural Landscape Services

The acquisition of knowledge about CLS has been performed through the Hard System Analysis. Required data have been gathered through available institutional databases and web information. In particular, the website of the NPC provides geo-referenced data in shape-file format, regarding its morphological, naturalistic and functional features, the architectural heritage and the transport facilities. Moreover, the NPC provided information of the one-hundred best innovative firms in Cilento area, in term of sustainable and ecological business leading. The database of the Chamber of Commerce, Industry, Handicraft and Agriculture of the province of Salerno, and the website of the Campania Region provided the number of firms by NACE classification. Through databases and websites the following data have been collected on a municipality base: the number of traditional, cultural, religious and wine-and-food events; the number of scientific national and international research programs in which the municipalities of the NPC are involved; the number of typical foods; the number of workshops activated and self-organized by local communities for the exploitation of local resources. Considering the information gathered, a set of qualitative indicators has been selected for each CLS. The choice of the indicators depends on their own significance in the comprehension and critical reading of the landscape of the NPC (Table 12).

Based on the Soft System Methodology (Cerreto e Poli, 2013; Cerreto *et al.*, 2012), soft data have been gathered through the analysis of an early sample of thirty structured interviews (to be increased) of four stakeholder groups with interests in the sub-region of NPC:

- Exploiters: representatives of common knowledge (18 respondents: locals and tourists);
- Explorers: representatives of scientific knowledge (5 respondents: scholars and researchers);
- Catalysts: representatives of technical knowledge (2 respondents: a hotelier and a retailer);

- Governors: representatives of the institutional knowledge (5 respondents: public administration managers and officers).

The interview is then structured to elicit the perception of critical issues and potential future scenarios of transformation and their implementation strategies, as well as the interests of each social group.

Based on the interviews, a frequency analysis has been performed in order to identify a preference order of the CLS categories for each social group (Table 13). Starting from the preference frequency, each CLS category is evaluated on a semantic scale (perfect, very good, good, more or less good, moderate), in order to allow a multi-group analysis for the identification of possible coalitions of social groups in the construction of strategic scenarios.

**Table 12.** Cultural Landscape Services (CLS) and input data for the spatial indicators

CLS	ID	Input data for the processing of indicators
<b>aesthetic</b>	1	Municipal area occupied by pathways
	2	Panoramic points
	3	Scenic roads
<b>scientific/ educational</b>	4	Number of caves and resurgences
	5	Number of geosites
	6	Number of scientific researchs programs and number of R&D participatory workshops
	7	Number of educational farms
<b>historic/ cultural</b>	8	Number associations and innovative firms
	9	Surface area included in local archaeological areas
	10	Municipal area occupied by archaeological sites
	11	Number of historical monuments
	12	Municipal area occupied by historic routes
<b>tourism/ recreational</b>	13	Number of cultural events
	14	Municipal area occupied by tourist routes
	15	Number of transport nodes
	16	Municipal area occupied by provincial roads
	17	Municipal area occupied by local roads
<b>spiritual/ religious</b>	18	Number of accommodation services and restaurants
	19	Number of religious buildings
	20	Number of religious events
	21	Number of patronal feasts
<b>identity</b>	22	Number of local products
	23	Number of traditional events
	24	Number wine and food events
	25	Number of firms with the label “The 100 Friends of the Park”
	26	Number of manufacturing activities
	27	Number of farming, forestry and fishing activities

### 7.2.2 Mapping and classification of CLS spatial indicators

On the basis of hard data on Table 12, appropriate indicators for CLS evaluation for each of the six categories of services have been selected. Consequently, a geodatabase with selected input data for each municipality has been structured. The data processing phase include the data standardization and classification into five classes valued on a scale from 1 (the lowest performance class) to 5 (the highest performance class). Data relating to indicators 1,2,3,4,5,9,10,11,12,14,16,17,19 have been standardized with respect to the municipal area; data relating to the indicators 18,26,27 have been standardized with respect to the population of each municipality (population data gathered during the national Italian census 2011). After the standardization process, data have been classified into five classes through the Jenks

Natural Breaks Algorithm. In order to model the indicators 7,8,13,20,21,23,24,25 (mostly related to the number of events per year), the municipalities have been clustered into five classes according to the number of inhabitants (less than 1000, between 1000 and 2000, between 2000 and 5000, between 5000 and 8000, more than 8000); on a second step, a set of *if...and...then* rules have been identified for the assignment of the indicator value to each municipality, as shown in Table 14. The problem that leads to choose the above-described approach is that when dealing with the number of events per year or similar data, the dimension of the municipality cannot be ignored and the standardization by the number of inhabitants would lead to unreliable assessments. On the other hand, a bonus should be assigned, for example, to small municipalities that exhibit particularly active in organizing events or bequeathing traditional events.

**Table 13.** Preferences expressed by stakeholder groups

CLS	Exploiter		Catalyst		Explorer		Governor	
	response rate	semantic scale	response rate	semantic scale	response rate	semantic scale	response rate	semantic scale
<b>Aesthetic</b>	9	Very good	1	Moderate	3	Perfect	0	Moderate
<b>scientific/ educational</b>	13	Perfect	4	Very good	3	Perfect	1	Good
<b>historic/ cultural</b>	10	Very good	5	Perfect	3	Perfect	1	Good
<b>tourism/ recreational</b>	11	Perfect	1	Moderate	3	Perfect	2	Perfect
<b>spiritual/ religious</b>	3	More or Less good	2	More or Less good	1	More or Less good	0	Moderate
<b>Identity</b>	7	Good	3	Good	2	Very good	0	Moderate

The indicator 15 (number of access nodes) has been modelled through a two steps process: at first, the different types of nodes (ports, docks, highway junctions, train stations, state highway junctions, intermodal stations) have been mapped. For each node, each municipality has been assigned a partial index “d”, whose value is:

- ‘1’ if the node is within the municipal boundaries;
- ‘0.5’ if there is not a node within the considered municipal boundaries, but there is one within the boundaries of an adjoining municipality
- ‘0’ to all other municipalities.

This operation has been repeated for each of the six types of nodes listed above. In this research, the above described approach has the limitation of not considering the nodes in the municipalities outside the area of investigation but bordering it. The nodes have been grouped into three transport modes (road, rail and water). Each type of node and each transport category has been assigned a weight (Table 15) for the aggregation into a single index (H) calculating the weighted average, as shown in the following equation (1):

$$H = 0,5(w_i d_i + w_a d_a + w_s d_s) + 0,3 d_r + 0,2(w_p d_p + w_d d_d) \quad (1)$$

The H indices of each municipalities have been classified into five classes with the Jenks Natural Breaks Algorithm.

The indicator 22 (number of typical products) has been derived from data without standardization and classified by the Jenks Natural Breaks Algorithm. The indicator 6 has been modelled with *if...and...then* rules (Table 16) combining the data on the number of scientific research and the number of research and development participated workshops activated. In this case, it is unnecessary to consider the standardization by the population as projects and workshops mostly involve several municipalities with particular characteristics or included in area of scientific environmental/cultural interest.

**Table 14.** Rules adopted for the classification of indicators 7,8,13,20,21,23,24,25

IF (population)	AND (n. of events)	THEN (indicator value)
Any	0	1
<1000	1	4
<1000	>1	5
[1000;2000]	1	3
[1000;2000]	2	4
[1000;2000]	>2	5
[2000;5000]	1	2
[2000;5000]	2	3
[2000;5000]	3	4
[2000;5000]	>3	5
[5000;10000]	1	2
[5000;10000]	2	3
[5000;10000]	[3;5]	4
[5000;10000]	>5	5
>10000	1	1
>10000	2	2
>10000	[3;4]	3
>10000	[5;7]	4
>10000	>7	5

**Table 15.** Classification of transport nodes typology

Transport mode	Typology of nodes
Road transport $w_h=0.5$	Intermodal stations ( $d_i$ ); $w_i=0.4$
	Highway junctions ( $d_a$ ); $w_a=0.35$
	State road junctions ( $d_s$ ); $w_s=0.25$
Rail transport $w_r=0.3$	Railway station ( $d_r$ )
Water transport $w_w=0.2$	Ports ( $d_p$ ); $w_p=0.7$
	Docks ( $d_d$ ); $w_d=0.3$

**Table 16.** Rules adopted for classification of indicator 6

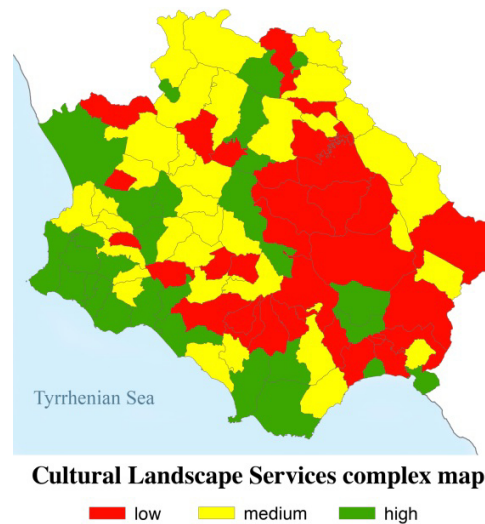
IF (number of research projects)	AND (number of participatory labs)	THEN (indicator value)
0	0	1
0	1	2
1	0	3
0	2	3

1	1	4
0	3	4
2	0	5
2	2	5

### 7.2.3 Processing and evaluation of CLS maps

After obtaining the values of all the indicators examined in each municipality, a map related to each of the six categories of CLS has been processed by calculating the average value of the indicators describing each category.

We obtained six carriers  $v_i$  ( $i = 1, \dots, 6$ ) with 95 components  $a_{ij}$  ( $j=1, \dots, 95$ ), which represent the value of each aggregated indicator for each municipality with respect to the CLS category  $j$ . The maps of the six categories of CLS have been aggregated by calculating the vector  $V$ , that is the arithmetic average value of the vectors  $v_i$ , thus obtaining a map of the complexity of landscape values of the NPC (Figure 7).



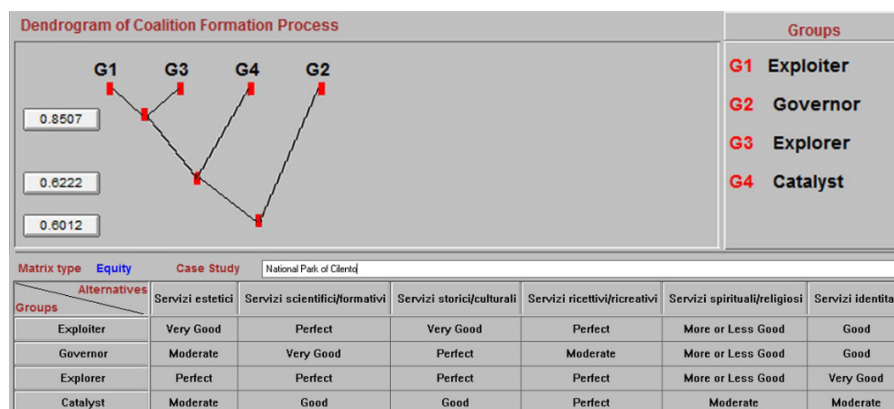
**Fig. 7.** Complex multi-functional landscape map

### 7.3 CLS complexity maps and simulation of multifunctional landscape perceived scenarios

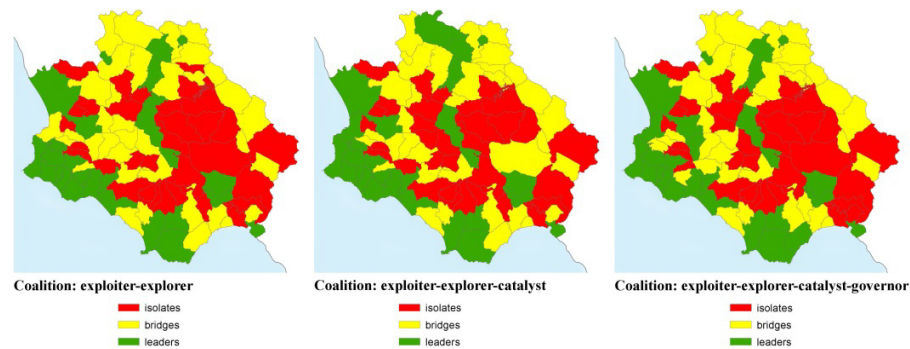
The introduction of the preferences of social groups allows the definition of a multi-group decision problem for the simulation of scenarios for landscape enhancement. In this sense, the scenario maps are functional to the creation of a network of municipalities, identifying *leader municipalities* (high ranking), *bridge municipalities* (medium ranking) and *isolate municipalities* (low ranking).

From the map of the complex multi-functional value of landscape it is possible to develop feasible scenarios if the preferences expressed by the four stakeholder groups are introduced in the process of aggregation of the CLS category maps. By analysing the preferences of the stakeholders, we identified the possible coalitions. This resulted in the construction of a shared scenario. Therefore, a multi-group analysis of the preferences has been structured with the NAIAD (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments) (Munda, 1995). The NAIAD method allows to perform the analysis of equity with a fuzzy clustering

algorithm. Equity analysis starts with the creation of the equity matrix which gives a linguistic indication of the interest group judgment ruling for each of the alternatives (i.e. CLS categories). Semantic distance is used to calculate the similarity indexes among interest groups. A similarity matrix is then computed starting from the equity matrix. The similarity matrix gives an index, for each pair of interest groups, of the similarity of judgment over the proposed alternatives. Through a sequence of mathematical reductions the dendrogram of coalition formation is built which shows possible coalition formation for decreasing values of the similarity index and the degree of conflict among social groups. The results of the multi-group analysis carried out by the NAIAD method are shown in Figure 8. Furthermore, for each coalition the indices of conflict relating to each CLS category are computed. These indices with values between 0 and 1 describe the level of conflict related to each category within the coalition: the higher the index, the lower the consensus over a specific category. In order to calculate the weight that each coalition gives to each category, the indices of conflict have been used to calculate the complement to unity and normalizing in respect to the sum. The weights of each coalition (Table 17) are useful for the processing of maps of landscape complexity for each coalition, which are simulations of scenarios for the creation of a network among municipalities maintaining the hierarchy of *leaders*, *bridges* and *isolates* (Fig. 9). The final preference order of the CLS categories is significant not only because it expresses the achievement of a higher level of consensus among stakeholders, but also because it allows the rational allocation of weights to each CLS for the construction of a shared scenario of landscape services.



**Fig. 8.** Equity analysis results obtained through the NAIAD method



**Fig. 9.** Scenario simulation for three possible coalitions of stakeholders

**Table 17.** Coalitions for CLS categories

CLS Categories	Coalition 1: Exploiter- Explorer	Coalition 2: Exploiter-Explorer-Catalyst	Coalition 3: Exploiter-Explorer- Catalyst- Governor
<b>Aesthetic</b>	0,18	0,13	0,09
<b>scientific/educational</b>	0,19	0,20	0,26
<b>historic/cultural</b>	0,18	0,20	0,26
<b>tourism/recreational</b>	0,19	0,26	0,16
<b>spiritual/religious</b>	0,11	0,09	0,09
<b>Identity</b>	0,15	0,12	0,14

#### 7.4 Discussion and conclusions

The assessment of Cultural Landscape Services (CLS) is generally associated with tangible services and it is closely related to the local and personal value systems. CLS are often dependent on intermediate ecosystem services; consequently the cultural benefits arise from the combination of different forms of capital, whose spatial representation is still an open question.

Many studies have focused on benefits rather than mapping services, resulting in a quantification through monetary evaluation methodologies.

Furthermore, the methodologies presented in the literature have been applied in specific areas, excluding from the maps those areas of potential benefits for which it is difficult to get reliable indicators. Other attempts have been made to quantify and map the CLS based on the aggregation of social interests for specific services within specific types of landscape, using specific classes of objects (land use, natural emergencies, etc.). Using GIS to map the cultural values, does not always describe all the connections between ecological and social systems that define the CLS.

In our study, CLS have been considered as the result of tangible and intangible, complex and dynamic relations between man and ecosystems in the landscape of the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni”. Based on data availability, the set of indicators used so far can be improved with more detailed information related to the hard data set. Moreover, the assessment of the historical and architectural dimension can be improved if data sets concerning the characters of historic settlements for each municipality are available. The processing of maps of complex values able to integrate hard and soft data, as well as to take



into account the preferences expressed by the four stakeholders groups, allows us to understand how the set of relationships among various CLS can be modified, according to a dynamic learning process that determines different network synergies and complementarities between the different municipalities.

Performing multi-group analysis with NAIADÉ is very helpful for the identification of possible coalitions among stakeholders groups, even with an unstructured data set of social preferences. Comparing the map of the objective complexity of the landscape values, where the relations between the different services are represented, with maps of the possible scenarios that take into account the point of view of the three coalitions (Exploiter-Explorer, Exploiter-Explorer-Catalyst; Exploiter-Explorer-Catalyst-Governor), we point out how the aggregation of categories of CLS changes, making explicit how the role of certain municipalities changes, moving from bridges to leaders, or from isolates to bridges. Thus, the methodology allows to outline a network among municipalities, taking into account the role played by CLS, enabling internal municipalities to become driving forces of the inland areas, in the same way of those located along the coast. Therefore, this multidimensional assessment allows to include both tangible and intangible values, making explicit the different components that characterize landscape in a dynamic and incremental sense.

## 8 LA COSTRUZIONE DI MAPPE COMPLESSE DELLA GEOGRAFIA DEI VALORI DEL PAESAGGIO SMART

### 8.1 Le dimensioni dello Smart landscape

La grammatica smart si coniuga al concetto di paesaggio nella definizione di un nuovo modello interpretativo e conoscitivo del territorio che sia inclusivo di molteplici e complessi valori. Nel caso studio in questione, le sei dimensioni fondamentali delle *smart cities* sono state reinterpretate in funzione del paesaggio inteso come sistema complesso caratterizzato da diverse istanze interrelate. Le sei dimensioni proprie di una città smart (*economy, environment, mobility, living, people, governance*) possono essere infatti declinate rispetto ad un'accezione complessa di paesaggio, propria di contesti in cui i temi urbani sono integrati a quelli territoriali e ambientali, come nelle aree parco. La combinazione dei più recenti paradigmi per l'interpretazione del paesaggio (tra cui la Convenzione Europea del Paesaggio e l'Historic Urban Landscape dell'UNESCO) con il concetto territorio *smart* può costituire la base per un approccio globale, integrato e sostenibile all'identificazione, valutazione, conservazione e gestione di paesaggi plurali, e all'individuazione di un modello di sviluppo endogeno fondato sull'economia della conoscenza, l'economia della conservazione del patrimonio culturale e ambientale e l'economia civile. L'interazione tra queste forme di economia può attivare ulteriori circuiti di creazione di valore, fondati sulla resilienza (ecologica, culturale, sociale), sul sistema di relazioni (materiali e immateriali) e sulla sostenibilità (ambientale, sociale, economica, istituzionale).

La valutazione del paesaggio attraverso le sue dimensioni smart ha valore solo se l'obiettivo è ben definito e se il problema è strutturato in modo trasparente. Per la presente ricerca l'obiettivo è l'individuazione dei valori complessi del paesaggio nel PNC al fine di costruire una rete tra comuni per la valorizzazione del territorio. Di conseguenza è necessario focalizzarsi su una lettura multidimensionale del territorio, che combini le sue caratteristiche intrinseche morfologiche con aspetti più propriamente culturali ed ambientali, nonché con i sistemi sociali ed economici. Un approccio che guarda alle potenzialità per il futuro sviluppo locale deve necessariamente considerare questioni come la consapevolezza, la flessibilità, il potenziale di trasformazione, la sinergia, l'individualità, auto-determinazione e i comportamenti strategici. La consapevolezza, in particolare, sembra essere un aspetto importante per la caratterizzazione smart dello sviluppo locale, in quanto alcuni potenziali di sviluppo possono essere attivati solo con la compartecipazione di abitanti, imprese, amministrazioni locali (si parla infatti di *People, Public, Private Partnership*). Per raggiungere consapevolezza, è necessario conoscere il territorio dall'interno, sapere come esso si relaziona con i sistemi territoriali circostanti e in che modo il territorio può essere letto anche "dall'esterno" ossia da tutti quei gruppi di interesse, individui e stakeholders che non ne fanno parte direttamente ma ne usufruiscono in qualche maniera. Come una città può dirsi smart se soddisfa sia una certa dotazione di servizi, sia di cittadini indipendenti, consapevoli e autodeterminati, allo stesso modo un paesaggio può dirsi smart se è gestito, interiorizzato e trasformato da individui che ne riconoscono il valore evolutivo e che si ritengono attori principali del sua generazione e potenziale trasformazione. Infine, è necessario tener presente

che la valutazione del paesaggio smart non può solo rappresentare una immagine dell'attualità, ma deve tener conto della dimensione evolutiva, per cui le serie storiche che descrivono alcuni fenomeni ad esso legati si possono rivelare di particolare utilità.

## **8.2 La costruzione di indicatori spaziali per lo *smart landscape***

Il processo metodologico alla base della costruzione della piattaforma informativa territoriale per il Cilento (Geo Lab) e quindi del Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale (SSDS) utilizza un approccio che combina le analisi spaziali attraverso i Sistemi Informativi Geografici (GIS) con gli strumenti del Web 2.0. L'ideazione dei Geo Lab e della piattaforma web-gis ha messo in luce la possibilità di comunicare in modo semplice dati e informazioni complesse che spesso sono lontane dall'esperienza comune.

La metodologia si articola in quattro fasi fondamentali:

- Fase di conoscenza. La lettura del territorio è avvenuta attraverso la raccolta di dati hard e soft provenienti da fonti differenti, che costituiscono il data-set spaziale.
- Fase di selezione degli indicatori spaziali. Dall'insieme complessivo è stato selezionato un *core-set* di indicatori significativi per la lettura del paesaggio attraverso le sue dimensioni smart.
- Fase di elaborazione dati. A partire dai dati iniziali, attraverso strumenti di analisi spaziale in ambiente GIS, è stato costruito un set di indicatori spaziali.
- Fase di valutazione. Sono stati costruiti indicatori compositi di *smart landscape*, che restituiscono una “*big picture*” delle dimensioni analizzate mediante l'aggregazione degli indicatori “semplici” selezionati nella fase precedente con un approccio multicriteri.

Di seguito, si descrivono nello specifico le quattro fasi del processo metodologico che hanno guidato la costruzione del SSDS in ambiente GIS.

La fase di conoscenza consiste nella ricerca di informazioni eterogenee, per tipologia e per fonti, che descrivono i fenomeni legati alla realtà economica, sociale, culturale ed ambientale del territorio, nella considerazione della complessità che caratterizza i paesaggi storici, riletti in chiave contemporanea. In una fase iniziale della ricerca, per provare a comprendere la complessità del paesaggio è necessario un approccio più ampio, ed inclusivo di una molteplicità di fattori che non sono ascrivibili ad uno specifico ambito conoscitivo. La descrizione di un paesaggio non può caratterizzarsi per i suoi soli elementi fisici immediatamente riconoscibili, ma deve ricomprendere un'analisi delle relazioni tra le componenti e dei valori che la comunità che genera, trasforma e usa (nel passato, nel presente ed in futuro) il paesaggio. L'indagine iniziale quindi ha prodotto la base conoscitiva che è confluita nella definizione di un *data-set* in ambiente GIS.

La acquisizione di conoscenza avvenuta attraverso la *Hard System Analysis* ha ripercorso le fasi di ricerca dei dati già descritte per la valutazione del Cultural Landscape Services (CLS). Si sono quindi analizzati database istituzionali (Parco Nazionale del Cilento, Camera di Commercio di Salerno, ISTAT, Ministero per lo Sviluppo Economico) e database non istituzionali presenti sul web.

La piattaforma informativa contiene non soltanto dati associati agli ambiti amministrativi comunali ma anche dati spaziali puntuali, lineari e areali collocati in ambiti geografici che prescindono da tali limiti. Infatti, a differenza di quanto descritto per la valutazione dei CLS, le successive fasi di valutazione del paesaggio smart non vengono eseguite in riferimento ai limiti amministrativi comunali come unità di valutazione, ma attraverso la costruzione di raster con una griglia 50x50 metri che suddivide il territorio in elementi (le celle) oggetto della valutazione. Ad ogni cella del *grid* raster, per ciascun *layer* di valutazione (ossia per ciascun tematismo rappresentato con mappe a cui corrisponde un singolo indicatore), viene attribuito un valore; l'insieme dei valori assunti dalle celle in ciascun *layer* costituisce l'insieme dei dati di input per la procedura di aggregazione multicriteri. Sono quindi stati utilizzati:

- dati attribuiti a ciascun comune, inseriti come attributi del file shape rappresentante i limiti amministrativi delle 95 municipalità del Cilento;
- file shape poligonali che individuano aree sottoposte a particolari regimi di tutela (SIC, ZPS, ambiti archeologici,...);
- file shape lineari rappresentanti il sistema infrastrutturale, il sistema degli itinerari turistici, dei percorsi storici, ...;
- file shape puntuali rappresentanti elementi di limitata estensione, la cui localizzazione geografica è rappresentabile attraverso un punto; si tratta, ad esempio, di punti panoramici, geositi, grotte e risorgenze, sedi dei produttori di prodotti tipici, ecc.

Si riporta di seguito in Tabella 12 il *data-set* spaziale utilizzato.

**Tab. 12 – Data set spaziale utilizzato per la costruzione di indicatori di paesaggio smart**

Dati	Fonte	Anno
Popolazione residente	ISTAT	1971-2011
Variazione percentuale della popolazione	ISTAT	1971-2011
Tasso di occupazione	ISTAT	1971-2011
Tasso di disoccupazione	ISTAT	1971-2011
Addetti alle unità locali dal 1971 al 2011	ISTAT	1971-2011
Popolazione con almeno 65 anni dal 1971 al 2011	ISTAT	1971-2011
Popolazione tra 15 e 64 anni dal 1971 al 2011	ISTAT	1971-2011
Popolazione occupata in agricoltura	ISTAT	1971-2011
Presenza di associazioni e aziende innovative	elaborazione personale	2014
Numero di citazioni del comune all'interno di guide turistiche	elaborazione personale	2014
Aziende produttrici di prodotti tipici		
Numero prodotti tipici per comune	elaborazione personale	2014
Numero di attività manifatturiere per comune	elaborazione personale	2014
Numero di attività agricole, silvicoltura e pesca	Camera di Commercio	2014
Numero di nuove imprese iscritte al registro delle imprese durante l'anno 2014	Camera di Commercio	2014
Numero di imprese iscritte al registro delle imprese a fine 2013	Camera di Commercio	2015
Numero di imprese che hanno cessato l'attività non d'ufficio durante l'anno 2014	Camera di Commercio	2014
Numero di imprese iscritte al registro delle imprese a fine 2014	Camera di Commercio	2015
Numero di imprese giovanili iscritte al registro delle imprese	Camera di Commercio	2015
Numero di addetti in agricoltura	Camera di Commercio	2015
Numero di giornate di lavoro complessive in agricoltura	Camera di Commercio	2012
Addetti nel settore ricerca e sviluppo tra il 2001 e il 2011	Camera di Commercio	2012

Numero di imprese premiate con l'etichetta "I 100 amici del Parco"		
Addetti nel settore Manifatturiero tra il 1971 e il 2011	ISTAT	2000,2010
Addetti nel settore dei Servizi tra il 1971 e il 2011	ISTAT	2000,2010
Variazione % della superficie agricola utilizzata per localizzazione del centro aziendale (1982-2010)	ISTAT	2001,2011
	PNC	1971-2001
	ISTAT	1971-2001
	ISTAT	1982-2010
	ISTAT	
	ISTAT	
Classe di distanza dai comuni classificati come poli	DPS	2013
Assi stradali e ferrovie	PNC	2014
Nodi di interscambio e stazioni ferroviarie	PNC	2014
Porti, approdi ed eliporti	PNC	2014
Presenza di una stazione ferroviaria almeno di tipo "Silver"	DPS	2013
Area occupata da superfici artificiali	Corine Land Cover	2012
Area occupata da boschi e aree seminaturali	Corine Land Cover	2012
Percentuale di superficie comunale occupata da foreste	DPS	2013
Percentuale della superficie comunale all'interno di Aree protette		
Area occupata da superfici agricole	DPS	2013
Classe di popolazione esposta a fenomeni franosi	Corine Land Cover	2012
Sentieri	DPS	2013
Punti panoramici	PNC	2014
Strade panoramiche	PNC	2014
Grotte e risorgenze	PNC	2014
Geositi	PNC	2014
Percorsi storici	PNC	2014
Indice di rischio sismico	PNC	2014
Quota percentuale di residenti stranieri per comune	DPS	2013
Rapporto tra la popolazione con almeno 65 anni e la popolazione totale	DPS	2013
Numero di posti letto ospedalieri per centomila abitanti per comune	DPS	2013
Quota di popolazione comunale priva di banda larga da rete fissa e/o mobile	DPS	1971-2011
Presenza scuole superiori aggregate in tre tipologie (licei, istituti tecnici e professionali e altre tipologie)	DPS	2013
Fattorie didattiche	DPS	2013
Superficie comunale inclusa in ambiti di interesse archeologico		
Superficie comunale occupata da siti di interesse archeologico	DPS	2013
Beni storici emergenti		
Numero di eventi culturali		
Itinerari turistici	Regione Campania	2014
Numero di attività dei servizi di alloggio e ristorazione	PNC	2014
Edifici religiosi		
Numero di eventi religiosi	PNC	2014
Numero di feste patronali		
Numero di eventi tradizionali	PNC	2014
Numero eventi enogastronomici	PNC	2014
Numero di ricerche scientifiche e di laboratori partecipati di ricerca e sviluppo attivati nel comune	PNC	2014
Variazione in percentuale dell'affluenza alle urne per le elezioni europee	Camera di Commercio	2014
	PNC	2014
	Elaborazione personale	2014

Posti letto offerti in strutture ricettive nel 2008 e nel 2013	Elaborazione personale	2014
Numero di stanze vuote in abitazioni tra il 1971 ed il 2011	Elaborazione personale	2014
Numero totale di stanze disponibili in abitazioni tra il 1971 ed il 2011	Elaborazione personale	2014
Reddito medio per abitante negli anni 2010 e 2012	Elaborazione personale	2014
	Elaborazione personale	2014
Coefficiente di Gini riferito all'anno 2012	Ministero dell'Interno	2014
Indice di possesso del diploma di scuola superiore di II grado riferito all'anno 2011	ISTAT	2008,2013
Indice di non proseguimento della scuola del I ciclo riferito all'anno 2011	ISTAT	1971-2011
Numero di pendolari per studio e lavoro nell'anno 2011		
Fondi recepiti nel settennio di programmazione europea 2007-2013 per abitante	ISTAT	1971-2011
	Ministero dell'Economia e delle Finanze	2010,2012
	Ministero dell'Economia e delle Finanze	2012
	ISTAT	2011
	ISTAT	2011
	ISTAT	2011
	Ministero dello Sviluppo Economico	2013

La seconda fase ha riguardato la selezione di un *core-set* di indicatori opportuni per la valutazione del paesaggio in chiave smart; la selezione si è basata su riferimenti bibliografici riguardanti la valutazione delle dimensioni smart delle città (Centre of Regional Science TU Vienna, 2007), in base alla disponibilità dei dati. Di seguito si riporta in Tabella 13 di gerarchizzazione degli indicatori semplici delle dimensioni smart del paesaggio.

**Tab. 13 – Indicatori spaziali del paesaggio smart**

DIMENSIONE SMART	AREA TEMATICA	INDICATORE	FONTE
Economia	Flessibilità	trend tasso di occupazione 1971-2011	ISTAT censimento popolazione
Economia	Flessibilità	variazione del tasso di disoccupazione tra 2001 e 2011	ISTAT censimento popolazione
Economia	Flessibilità	trend del numero di addetti alle unità locali rispetto alla popolazione occupata, tra 1971 e 2011	ISTAT censimento industria e servizi
Economia	Flessibilità	variazione percentuale della manodopera agricola tra 2000 e 2010	ISTAT censimento agricoltura
Economia	Imprenditorialità	indice di vitalità economica	Camera di commercio di Salerno
Economia	Imprenditorialità	tasso di imprenditorialità giovanile	Camera di commercio di Salerno
Economia	Specificità locali	trend di variazione del numero di addetti alle unità locali del settore manifatturiero (ATECO) rispetto alla popolazione occupata, tra 2001 e 2011	ISTAT censimento industria e servizi
Economia	Specificità	trend di variazione del numero di addetti alle unità locali del	ISTAT censimento

	locali	settore ricettivo (ATECO) rispetto alla popolazione occupata, tra 2001 e 2011	industria e servizi
Economia	Specificità locali	variazione delle giornate lavorate del settore agricolo tra 2000 e 2010	ISTAT censimento agricoltura
Economia	Specificità locali	indice di densità dei produttori di prodotti tipici locali	Elaborazioni personali
Economia	Innovazione	variazione degli occupati nel settore ricerca e sviluppo (ATECO) rispetto alla popolazione occupata, tra 2001 e 2011	ISTAT censimento industria
Economia	Innovazione	numero di imprese premiate con l'etichetta "I 100 amici del Parco" per comune	PNC
Economia	Innovazione	numero di associazioni e imprese innovative per comune	Elaborazioni personali
Mobilità	Accessibilità	indice di accessibilità	Elaborazione personale da dati PNC
Mobilità	Infrastrutture tecnologiche	quota di popolazione comunale priva di banda larga da rete fissa e/o mobile	MISE-DPS
Ambiente	Servizi Ecosistemici	indice di integrità ecologica	European Environmental Agency
Ambiente	Servizi Ecosistemici	indice di servizi di approvvigionamento	European Environmental Agency
Ambiente	Servizi Ecosistemici	indice di servizi di regolazione	European Environmental Agency
Ambiente	Servizi Ecosistemici	variazione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU)	Ministero dello Sviluppo Economico
Ambiente	Protezione ambientale	grado di tutela delle aree naturali (sic e zps)	Ministero Ambiente, tutela del Territorio e del Mare
Ambiente	Protezione ambientale	grado di tutela delle aree naturali (iba)	Ministero Ambiente, tutela del Territorio e del Mare
Ambiente	Rilevanza naturalistica	classe di distanza utile per la fruizione di un punto panoramico	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza naturalistica	indice di densità dei sentieri naturali	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza naturalistica	indice di densità dei geositi	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza naturalistica	indice di densità di grotte e risorgenze naturali	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza naturalistica	indice di densità delle strade panoramiche	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza storico-culturale	indice di densità dei beni storici emergenti	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza storico-culturale	indice di densità dei percorsi storici	Elaborazione personale da dati PNC
Ambiente	Rilevanza storico-culturale	indice di densità dei siti archeologici	Elaborazione personale da dati PNC
Living	Attrattività turistica	indice di densità degli itinerari turistici	Elaborazione personale da dati PNC
Living	Attrattività turistica	variazione di offerta di posti letto in strutture ricettive tra il 2008 e il 2013	ISTAT
Living	Attrattività turistica	frequenza di citazioni in guide turistiche per comune	Elaborazione personale
Living	Salute e	numero di posti letto ospedalieri per centomila abitanti per	Ministero dello Sviluppo

	sanità	comune	Economico
Living	Educazione	presenza scuole superiori aggregate in tre tipologie (licei, istituti tecnici e professionali e altre tipologie)	Ministero dello Sviluppo Economico
Living	Educazione	indice di densità delle fattorie didattiche	Regione Campania
Living	Vitalità culturale	numero di eventi religiosi, patronali, tradizionali, enogastronomici, culturali, in rapporto alla popolazione	Elaborazioni personali
Living	Vitalità demografica	trend demografico dal 1971 al 2011	ISTAT censimento popolazione
Living	Vitalità demografica	variazione media del numero di stanze vuote rispetto al numero totale di stanze disponibili in abitazioni ogni 1000 abitanti dal 1971 al 2011	ISTAT censimento popolazione
Living	Reddito	trend di variazione del reddito medio tra il 2010 ed il 2012	Ministero dell'Economia e delle Finanze
Living	Reddito	coefficiente di Gini all'anno 2012	Ministero dell'Economia e delle Finanze
Living	Rischi ambientali	indice di rischio sismico	Ministero dello Sviluppo Economico
People	pluralità etnica e sociale	variazione quota di popolazione residente straniera rispetto alla popolazione residente totale tra il 2001 e il 2011	Ministero dello Sviluppo Economico
People	pluralità etnica e sociale	variazione del rapporto tra la popolazione con almeno 65 anni e la popolazione totale tra 2001 e 2011	Ministero dello Sviluppo Economico
People	partecipazione alla vita pubblica	variazione in percentuale dell'affluenza alle urne per le elezioni europee dal 2009 al 2014	Ministero dell'Interno
People	Istruzione	Indice di possesso di diploma di scuola superiore di II grado	ISTAT censimento della popolazione
People	Istruzione	Indice di non conseguimento della scuola del primo ciclo	ISTAT censimento della popolazione
People	Pendolarismo	Indice di pendolarismo	ISTAT Censimento popolazione
Governance	attrattività di investimenti pubblici	numero di ricerche scientifiche in cui il comune è coinvolto e numero di laboratori partecipati di ricerca e sviluppo attivati nel comune	Elaborazioni personali
Governance	attrattività di investimenti pubblici	fondi recepiti nel settennio di programmazione europea 2007-2013 per abitante (calcolo sulla popolazione del 2011)	Ministero dello Sviluppo Economico

La terza fase riguarda, invece, l'elaborazione dei dati per costruire indicatori spaziali. Opportune tecniche di analisi spaziale sono state utilizzate per descrivere e rappresentare determinati fenomeni che sussistono sull'area di studio; la selezione di tali tecniche è insita nelle potenzialità che esse forniscono per la comprensione dei suddetti fenomeni e, soprattutto, delle loro relazioni spaziali. In particolare, gli stimatori Kernel di funzioni di densità (o *Kernel density*) sono uno strumento di analisi geo-statistica e offrono una delle più rilevanti prerogative di tale metodo che consiste nella possibilità di stimare la densità con cui avvengono determinati fenomeni su una superficie, a partire da dati spaziali puntuali o lineari. La *Kernel density*, quindi, rientra nei metodi statistici non parametrici che considerano la flessibilità dei parametri e studiano un tipo di relazionalità basata non solo su elementi misurabili in modo definito ma anche su altri fattori di similitudine o di vicinanza.



Insieme alla *Kernel density*, l'interpolazione dei dati altimetrici del *Digital Terrain Model* (DTM) con alcuni indicatori specifici, quali la rete stradale, i punti panoramici e altri elementi puntuali emergenti sul territorio, ha generato mappe di densità che tengono conto delle distanze e delle quote effettive tridimensionali di questi elementi. In particolare i processi di interpolazione, prodotti con gli strumenti di analisi spaziale tridimensionale del software ArcGIS, ha permesso di ottenere le distanze reali degli elementi in quota, le quali diventano rilevanti se si considera un territorio vasto e morfologicamente eterogeneo come quello oggetto di analisi.

In sintesi, stimare la densità Kernel di elementi spaziali al fine di ottenere indicatori di relazionalità spaziale significa porre l'attenzione sulle aree di influenza generate dai fenomeni che sussistono sul territorio. In tal senso, quindi, è possibile affermare che la scelta di una specifica funzione di densità Kernel non è tanto importante quanto la definizione del suo raggio di influenza (Xie e Yan, 2008), dal momento che è su questo che si basano le relazioni reali o percepite dai fruitori dei servizi del paesaggio. Attraverso la *Kernel density*, vengono generati file raster che coprono la rappresentazione dell'intero territorio e che permettono quindi di attribuire un valore di densità a ciascuna cella; tali valori forniscono quindi un indicatore numerico del fenomeno analizzato. Nell'esecuzione delle funzioni di *Kernel density* è necessario impostare il valore del raggio di ricerca degli elementi di cui stimare la densità in ciascun punto dell'area di indagine. Tale valore è stato fissato per tutte le elaborazioni eseguite a 5 chilometri, intendendo questa come una distanza massima percorribile a piedi da un individuo. La scelta dell'ambito di influenza all'interno del quale si considerano le relazioni spaziali deve essere univoca per consentire la costruzione di una base omogenea per il confronto successivo degli indicatori.

Con la funzione di *Kernel density* sono stati quindi elaborati spazialmente i seguenti indicatori: indice di densità dei produttori di prodotti tipici locali; indice di accessibilità; indice di densità dei sentieri naturali; indice di densità dei geositi; indice di densità di grotte e risorgenze naturali; indice di densità delle strade panoramiche; indice di densità dei beni storici emergenti; indice di densità dei percorsi storici; indice di densità dei siti archeologici; indice di densità degli itinerari turistici; indice di densità delle fattorie didattiche.

Per i dati di cui si disponeva di serie storiche (spesso reperibili dall'Istituto Nazionale di Statistica), è stata eseguita la regressione lineare e considerato come indicatore il coefficiente lineare della regressione, che fornisce un'informazione sull'andamento medio nel tempo della variazione del fenomeno analizzato. Attraverso tale procedura sono stati calcolati i seguenti indicatori: trend tasso di occupazione 1971-2011; trend del numero di addetti alle unità locali rispetto alla popolazione occupata, tra 1971 e 2011; trend demografico dal 1971 al 2011; trend di variazione del reddito medio.

Per la definizione di indicatori riguardanti la capacità del territorio di fornire servizi ecosistemici è stato utilizzato l'approccio proposto da Burkhard *et al.* (2009) per la stima della capacità di un paesaggio di fornire servizi ecosistemici sulla base degli usi del suolo forniti dalla *Corine Land Cover* al terzo livello. Per ciascuna tipologia di uso del suolo è stimata, su scala da 1 a 5, la sua capacità di fornire servizi ecosistemici; tali servizi sono raggruppati in

quattro classi: integrità ecologica, servizi di approvvigionamento; servizi di regolazione; servizi culturali. Per il presente studio sono stati considerati solo i primi tre gruppi, in quanto per i servizi culturali è stato effettuato un lavoro molto più approfondito di valutazione. Al contrario, la stima di capacità ecologiche richiederebbe analisi approfondite e dedicate che esulano dagli obiettivi della ricerca, per cui si è ritenuto utile utilizzare l'approccio succitato. I valori stimati per ciascun uso del suolo per ciascuna delle tre categorie sono poi stati normalizzati secondo la formula 2 riportata nel seguito.

$$V_{i,j} = \frac{x_{i,j} - x_{j,min}}{x_{j,max} - x_{j,min}} \quad (2)$$

Dove:

$V_{i,j}$  è il valore attribuito all'uso del suolo  $i$  per la categoria di servizi ecosistemici  $j$ ;

$x_{i,j}$  è la somma delle capacità stimate per l'uso del suolo  $i$  di fornire i servizi ecosistemici della categoria  $j$ ;

$x_{j,min}$  è il valore minimo della somma delle capacità stimate di fornire i servizi ecosistemici della categoria  $j$ ;

$x_{j,max}$  è il valore massimo della somma delle capacità stimate di fornire i servizi ecosistemici della categoria  $j$ .

Tutti gli indicatori del *data-set* sono stato sottoposti ad un processo di normalizzazione al fine di ottenere una base di dati confrontabili nelle successive fasi di valutazione. L'operazione di normalizzazione è avvenuta mediante la formula 3, che utilizza l'intervallo di variazione di tutti i valori della popolazione di dati come riferimento e li scala in un intervallo da 0 a 100.

$$I_{i,j} = \frac{100 \times (a_{i,j} - a_{j,min})}{a_{j,max} - a_{j,min}} \quad (3)$$

Dove:

$I_{i,j}$  è il valore normalizzato attribuito all'alternativa  $i$  per l'indicatore  $j$ ;

$a_{i,j}$  è il valore dell'indicatore  $j$  per l'alternativa  $i$ ;

$a_{j,min}$  è il valore minimo assunto dall'indicatore  $j$ ;

$a_{j,max}$  è il valore massimo assunto dall'indicatore  $j$ .

Nella successiva fase di valutazione sono stati seguiti due approcci differenti: uno deterministico e l'altro di tipo fuzzy, che saranno oggetto di approfondimento nel prossimo paragrafo.

### 8.3 La valutazione delle dimensioni smart del paesaggio

In fase di valutazione si è ritenuto opportuno sperimentare due approcci paralleli, uno deterministico ed uno di tipo fuzzy, per testarne appropriatezza e differenze.

L'approccio fuzzy tiene conto dell'incertezza insita nella valutazione delle componenti smart del paesaggio attraverso gli indicatori selezionati: incertezza di localizzazione spaziale, di valore o di significatività dell'indicatore. A tal proposito, si è cercato di dare risposta alla

seguente domanda: “Qual è il grado di possibilità per cui una parte di territorio possa essere considerata smart?”.

Gli indicatori spaziali elaborati sono stati sottoposti ad un processo di fuzzificazione grazie al quale si stabilisce il loro possibile grado di appartenenza ad una determinata classe, dove 0 indica l'impossibilità e 1 la piena possibilità di appartenenza. Ciò consente di impostare i problemi spaziali in una logica che è più assimilabile al pensiero umano dal momento che non si parla più di classi definite ma di giudizi semantici attribuibili a tali classi al fine di definire il livello di credibilità per cui un indicatore descriva effettivamente una caratteristica smart del paesaggio (si faccia riferimento alle mappe in allegato dalla 1 alla 46). Le classi rapportate ai giudizi semantici che compongono gli indicatori Fuzzy, ad un primo livello di analisi, sono cinque:

- Nulla
- Scarsa
- Moderata
- Buona
- Ottima

Nell'overlay finale, invece, si è preferito ampliare le possibilità di classificazione considerando anche dei giudizi intermedi fra le classi prestabilite, in particolare:

- Molto scarsa
- Più o meno scarsa
- Più o meno buona
- Molto buona

Ciascuno di questi giudizi è rapportabile a cinque classi numeriche, oppure nove nel caso dell'overlay finale, costituite da intervalli definiti nell'intervallo fuzzy compreso fra 0 e 1.

Il problema spaziale, quindi, è stato scomposto nelle sei dimensioni smart che caratterizzano il paesaggio, aggregando gli indicatori fuzzy in ciascuna di queste categorie. Successivamente, gli indicatori aggregati sono stati sottoposti ad un *overlay* fuzzy che ha prodotto sei output che rappresentano la loro combinazione fuzzy, ottenuta attraverso la funzione Booleana “OR”. Tale funzione prende in considerazione la possibilità più ottimistica per far rientrare una alternativa (ossia una cella della immagine raster) in un fuzzy set; per cui ciascuna alternativa è attribuita alla classe di credibilità dettata dal valore dell'indicatore con credibilità più alta fra tutti gli indicatori considerati nell'*overlay*. Dopo aver ottenuto le sei mappe fuzzy delle dimensioni smart (che descrivono il grado di credibilità per cui una determinata cella può dirsi *smart* dal punto di vista di ciascuna delle sei dimensioni) si è effettuato un ulteriore *overlay* fuzzy al fine di ottenere una mappa della complessità dei valori smart del paesaggio. L'output finale è stato classificato in nove classi che esprimono i giudizi semantici in base ai quali è possibile stabilire il grado di possibilità per il quale una porzione di territorio possa essere considerata complessivamente smart.

L'approccio deterministico, in modo speculare a quanto già descritto per l'approccio fuzzy, ha previsto in prima battuta l'aggregazione dei singoli criteri per ottenere un indicatore composito per ciascuna delle sei dimensioni dello smart landscape. Tali indicatori stimano il valore smart

di ciascuna cella territoriale dal punto di vista dell'economia, della mobilità, dell'ambiente, della vivibilità, del capitale umano, della governance. Il procedimento di aggregazione utilizzato in questo caso è la somma pesata, utilizzando un vettore di pesi uguali per ciascuno dei singoli indicatori aggregati. Le sei mappe così ottenute, ognuna rappresentante i valori, cella per cella, dei sei indicatori compositi così costruiti per il paesaggio smart, diventano input di una seconda fase di valutazione, che consiste nella costruzione di scenari per la valorizzazione delle risorse del paesaggio. La costruzione di tali scenari è effettuata tramite la costruzione di un problema decisionale multicriteri e la sua risoluzione attraverso il metodo ELECTRE-TRI (Roy e Bouyssou, 1993). ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) è una famiglia di metodi decisionali multicriteri sviluppata in Francia a partire dalla metà degli anni 60. ELECTRE-TRI consente di risolvere problemi decisionali multicriteri di classificazione ordinata delle alternative; le alternative vengono quindi assegnate a classi ordinate definite a priori; l'assegnazione avviene utilizzando una relazione di surclassamento a cui si associa la seguente semantica fuzzy: "l'alternativa  $x$  appartenente all'insieme delle alternative  $A$  è almeno tanto buona quanto l'azione  $y$  appartenente all'insieme delle alternative  $A$  con una credibilità  $S(x,y)$ ". La definizione delle classi avviene attraverso l'individuazione, criterio per criterio, di profili limite di appartenenza a ciascuna classe. La classificazione delle alternative passa attraverso:

- la costruzione di una relazione di surclassamento che caratterizza il confronto delle alternative con i profili limite di ciascuna classe;
- sfruttamento della relazione di surclassamento al fine di assegnare ciascuna alternativa ad una classe specifica.

L'applicazione di ELECTRE-TRI alla costruzione di scenari per la valutazione del paesaggio smart prevede le seguenti fasi applicative:

1. Strutturazione del problema con individuazione di alternative (nel nostro caso le celle dei raster che rappresentano il territorio del Cilento), criteri (le sei dimensioni del paesaggio smart), parametri del modello di preferenza, ossia vettore dei pesi, delle soglie di indifferenza, delle soglie di preferenza e dei veti. Nel caso in esame, essendo l'obiettivo la costruzione di scenari, si è preferito un approccio semplificato al modello di preferenza, omettendo le soglie e non considerando veti.
2. Anzichè selezionare un unico vettore dei pesi da attribuire ai criteri, si è selezionato un set di vettori di pesi che permettessero di descrivere scenari diversificati e plausibili; in particolare, ne sono stati selezionati 7. Uno di essi assegna ugual peso a tutte le dimensioni smart del paesaggio; gli altri sei invece assegnano il 50% di priorità ad una delle dimensioni ed il 10% alle rimanenti. In tal modo si configurano scenari differenti, in base alla dimensione che si potrebbe ritenere prioritaria per politiche di valorizzazione.
3. Il problema decisionale è stato reso spaziale attraverso il *plug-in* per ELECTRE-TRI del software Quantum GIS. ELECTRE-TRI in Quantum GIS lavora con file shape vettoriali, quindi è stato necessario in prima battuta trasformare i file raster in vettoriali, passando attraverso una riclassificazione dei valori attribuiti alle celle dei file raster in 32 classi. I sei file vettoriali delle dimensioni smart del paesaggio vengono intersecati in modo da ottenere

una nuova geometria di poligoni che costituiranno le alternative da classificare con ELECTRE-TRI.

4. L'individuazione dei profili limite delle classi è avvenuta tramite la classificazione degli indicatori per intervalli uguali, individuando i valori di separazione tra le classi. Il numero di classi utilizzate è pari a 6.

L'esecuzione dell'algoritmo genera uno shape file in cui a ciascun poligono/alternativa associa il numero riferito alla classe ordinata cui esso appartiene. Il valore 1 è assegnato alla classe che contiene le alternative con performance migliori, valore 6 alla classe che contiene le alternative con performance peggiori. L'assegnazione delle alternative alle classi può avvenire con procedura ottimistica o pessimistica. La procedura di assegnazione ottimistica assegna l'alternativa  $a$  alla categoria  $C_h$  il cui profilo superiore  $b_h$  è preferito all'alternativa  $a$ . Siano  $b_{h-1}$  e  $b_h$  i profili inferiore e superiore della classe  $C_h$ ; la procedura di assegnazione pessimistica assegna l'alternativa  $a$  alla classe più alta per cui  $a$  surclassa il profilo inferiore  $b_{h-1}$ . La procedura ottimistica è stata utilizzata nel caso della valutazione degli scenari per il paesaggio smart; infatti sono state testate inizialmente entrambe e, dopo aver verificato che per la procedura pessimistica fornisce minore differenziazione delle alternative ed una più vasta assegnazione alle classi intermedie, con conseguente scarsa evidenziazione delle emergenze di valori del paesaggio smart (si faccia riferimento alle mappe in allegato dalla 47 alla 52 e dalla 59 alla 6).

#### **8.4 Discussione dei risultati e conclusioni**

Le mappe ottenute dai due metodi consentono entrambe di individuare ambiti territoriali di valore omogeneo che superano i limiti amministrativi dei comuni. Nello specifico, alcuni di questi ambiti risultano di elevato valore dal punto di vista del paesaggio smart, mentre altri di limitato valore. In particolare, gli ambiti di elevato valore permettono di definire nuovi possibili sistemi territoriali in cui attuare politiche di valorizzazione del territorio; a tali ambiti appartengono comuni che possono contribuire con caratteristiche smart differenti alla definizione del nuovo sistema territoriale. Si prenda a titolo esemplificativo il possibile sistema nord-occidentale del Cilento, che potrebbe includere aree di particolare rilevanza dal punto di vista economico (come i comuni più popolosi di Agropoli e di Capaccio, ma anche Castellabate e Pollica), ed al contempo ambiti rilevanti sul piano ambientale. I punti di forza di queste aree potrebbero combinarsi in modo sinergico per dare origine a reti tra comuni, in cui alcuni diventano trainanti per un incremento dell'attrattività e un miglioramento della qualità della vita anche per i comuni più deboli. Un'altro ambito con forte caratterizzazione smart è costituito dai comuni a cavallo tra il massiccio dei Monti Alburni ed il Vallo di Diano.

L'approccio disgiuntivo dell'algoritmo fuzzy "OR" evidenzia l'esistenza di una fascia trasversale continua di comuni ad alto valore smart. Tale fascia potrebbe acquisire un ruolo rilevante, insieme a quella costiera e a quella interna al confine con la Basilicata, generando una cintura di comuni legati in una rete diffusa di valori. Al contrario, il metodo ELECTRE-TRI, seguendo una logica di aggregazione non compensativa, non permette di evidenziare facilmente l'esistenza di una rete continua di valori rilevanti, piuttosto individua poli territoriali che potrebbero avere un ruolo propulsivo per la diffusione di politiche smart per il

paesaggio anche all'interno di altri comuni (si faccia riferimento alle mappe in allegato 65 e 66).

## 9 CONCLUSIONI E PROSPETTIVE DI RICERCA

L'obiettivo della presente ricerca è la definizione di un approccio metodologico per la costruzione di un Sistema di Supporto alle Decisioni Spaziale Collaborativo e Multicriteri (SSDS-CM) e di applicarlo all'analisi del contesto territoriale del "Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni". Il SSDS-CM deve configurarsi come uno strumento in grado di guidare complessi processi decisionali per la trasformazione del paesaggio multifunzionale, aiutando il perseguimento di obiettivi di sviluppo locale endogeno e valorizzazione delle risorse locali attraverso l'attivazione di processi endogeni un approccio innovativo per politiche differenti sul paesaggio. Tale approccio innovativo, basato sull'innovazione, sulla capacità di organizzare la conoscenza del territorio secondo logiche sistemiche, su modelli di sviluppo creativi, ma anche su nuove tecnologie e sistemi di infrastrutture, è stato denominato *human smart landscape*. Lo *human smart landscape* può interpretarsi come una estensione del concetto dei *landscape services*, per abbracciare tematiche più affini alle Scienze Regionali; esso diventa inoltre espressione di qualità della vita e benessere (*smart*), ed al contempo di innovazione sociale e sussidiarietà (*human*). In questa accezione il paesaggio diventa non solo una categoria dalla tipica connotazione percettiva, ma un vero e proprio terreno d'azione per la comunità locale, in cui essa può costruire scenari futuri perseguendo obiettivi di benessere multidimensionali e agendo in prima persona, attraverso l'attivazione di partnership tra settore pubblico, settore privato e terzo settore (ossia la società civile). Il paesaggio, infatti, in quanto realizzazione congiunta dell'uomo e della natura, diventa espressione della cultura locale, fatta di conoscenze, idee e valori; essa stessa dà forma al paesaggio in cui una comunità vive. Il paesaggio genera quindi effetto di identità ed appartenenza al territorio ed è al contempo sintomo di esperienza e professionalità locali che, a loro volta, generano un vantaggio competitivo per il territorio. Tale vantaggio competitivo è quindi opera di conoscenza e cultura, idee e valori che sono prerogativa della comunità locale, che ha sviluppato nella storia capacità collettive e cooperative, adattive, di sperimentazione, di apprendimento e di valutazione.

In questo senso, gli approcci collaborativi permettono di combinare sapere esperto e conoscenza/cultura locale (sapere *context-aware*) in maniera sinergica, al fine di orientare i processi decisionali per le politiche sul paesaggio, richiamando il principio di sussidiarietà che ben si sposa con l'approccio *smart* alla gestione delle risorse territoriali, secondo cui società civile, settore privato e pubbliche amministrazioni collaborano "orizzontalmente" alla definizione di strategie ed azioni. In questo senso i Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali Collaborativi (SSDS-C) diventano il campo d'azione per rendere operativi l'approccio *smart* ed il principio di sussidiarietà nelle politiche di gestione, trasformazione e valorizzazione delle risorse territoriali e del paesaggio. I SSDS-C permettono infatti la sistematizzazione di numerose informazioni, spesso eterogenee, ne facilitano la diffusione ed incrementano il livello di comunicazione a più scale d'azione. La condivisione di tali informazioni consente di innescare un processo di mutuo apprendimento tra tecnici, amministratori, portatori di interessi e società civile che può incrementare il livello di trasparenza nei processi decisionali

per politiche pubbliche; la condivisione può inoltre coadiuvare nella costruzione di partecipazione attiva ai processi decisionali e quindi alla co-progettazione di azioni socialmente più accettabili.

La sistematizzazione delle informazioni su base condivisa permette di costruire nuova conoscenza sul paesaggio e sui suoi valori.

Coerentemente con le “sfide” che in letteratura si riscontrano per l’inclusione dei valori del paesaggio multifunzionale negli strumenti di pianificazione territoriale, i Sistemi di Supporto alle Decisioni costituiscono una base di conoscenza e al contempo uno strumento di sistematizzazione delle informazioni spaziali relative ai valori del paesaggio. L’utilizzo di sistemi informativi geografici, strumenti di analisi spaziale e analisi a criteri multipli nel definire il SSDS-C contribuisce a:

- ottenere un’ efficace rappresentazione spaziale degli indicatori selezionati
- determinare la distribuzione spaziale di dati ed indicatori sull’area di studio
- produrre indici di densità fra elementi relazionabili spazialmente
- fornire analisi geo-statistiche sulle condizioni di vita nel Cilento
- gestire una complessa base informativa di supporto a processi di valutazione multicriteri.

L’applicazione di strumenti tipici degli approcci di valutazione integrata, quali le analisi multicriteri e multi-gruppo, presuppone una approfondita conoscenza delle “regole del gioco”. Spesso nelle pratiche applicazioni, le assunzioni alla base dell’applicazione dei differenti modelli di analisi multicriteri non vengono opportunamente presi in considerazione, per cui il rischio di possibile manipolazione dei risultati è elevato e la trasparenza delle analisi irrimediabilmente compromessa.

Una attenta analisi delle questioni metodologiche alla base dell’applicazione dei Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali Multicriteri risulta necessaria, al fine di renderli effettivamente strumenti di apprendimento collettivo e analisi, per incrementare trasparenza e democrazia nelle politiche pubbliche di valorizzazione territoriale.

Le metodologie di raccolta delle informazioni, di analisi ed elaborazione dei dati consentono di poter ampliare e iterare il processo sperimentato, includendo informazioni provenienti dall’attivazione della piattaforma web-GIS grazie al coinvolgimento diretto e collaborativo degli utenti.

Il processo considera il riconoscimento delle diverse componenti di valori organizzate:

- nelle molteplici dimensioni del paesaggio (spaziale, geografica, economica, sociale, ambientale, antropologica, culturale);
- nell’attivazione di varie forme di conoscenza (esplicita, sistematizzata, esperienziale/pratico-contestuale, implicita);
- nella specificazione dei valori locali complessi;
- nell’identificazione di valori insiti nella conoscenza ottenuta attraverso la loro rappresentazione spaziale;
- nell’esplorazione delle opportunità del paesaggio all’interno di un più ampio contesto decisionale in grado di condividere la conoscenza ed i valori complessi alla luce delle potenzialità e delle criticità locali.



Coerentemente con quanto enunciato, la presente ricerca ha in prima battuta analizzato l'approccio ecologico al paesaggio (Landscape Services, LS) ed ha sperimentato metodologie di valutazione multi-dimensionali e multi-gruppo per i Cultural Landscape Services (CLS) all'interno del "Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni". A tal proposito, per cogliere alcune delle maggiori sfide che riguardano oggi l'applicazione della struttura metodologica dei LS nei processi di pianificazione territoriale, è stato approntato un set di indicatori spaziali per la valutazione dei CLS a scala comunale; tali indicatori sono stati utilizzati per la costruzione di mappe della complessità del paesaggio multifunzionale, attraverso la combinazione di dati istituzionali e descrittivi del territorio e dati derivanti dalle preferenze, aspettative e punti di vista dei portatori di interesse locali.

In seconda battuta, si è provato ad ampliare la tematica dei ragionamenti sugli strumenti di valutazione per supportare politiche innovative di valorizzazione del paesaggio e si è provato a definire e declinare il paradigma dello *smart landscape*, attraverso la costruzione di indicatori spaziali, a partire da dati eterogenei.

L'approccio utilizzato nel caso studio, potrebbe essere considerato una base per migliorare l'integrazione tra sapere esperto e sapere comune in un processo partecipativo più ampio che coinvolga competenze diverse al fine di migliorare la completezza dei dati hard e soft e la coerenza del processo di valutazione globale. Con la proposta di un processo decisionale spaziale, le comunità locali possono contribuire attivamente alla realizzazione ed all'aggiornamento dei dati spaziali, migliorando la valutazione della complessità del paesaggio.

I risultati delle metodologie sperimentate hanno consentito di disegnare nuove geografie del territorio basate sulle relazioni sociali, umane, culturali ed ambientali che includono valori che vanno al di là dei semplici confini comunali e che sono integrati in sistemi più vasti costituiti anche da ambiti apparentemente diversi.

## 10 BIBLIOGRAFIA

- Anderson B.J., Armsworth P.R., Eigenbrod F., Thomas C.D., Gillings S., Heinemeyer A. (2009), "Spatial covariance between biodiversity and other ecosystem service priorities ecosystem service priorities". *Journal of Applied Ecology*, vol. 46, pp. 888-896.
- Angulo-Valdes J.A., Hatcher B.G. (2009), "A new typology of benefits derived from marine protected areas". *Marine Policy*, vol. 34, pp. 635-644
- Arrow K.J. (1963), *Social choice and multicriterion decision making*, M.I.T. Press, Cambridge (MA).
- Arsanjani J.J., Vaz E. (2015). "An assessment of a collaborative mapping approach for exploring land use patterns for several European metropolises". *Int. J. of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 35, pp. 329-337.
- Attardi R., Cerreta M., Franciosa A., Gravagnuolo A. (2014), "Valuing Cultural Landscape Services: a multidimensional and multi-group SDSS for scenario simulations", *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014, Lecture Notes in Computer Science*, Volume 8581, 2014, pp 398-413.
- Attardi R., De Rosa F., Di Palma M., Piscitelli C., "A Multi-criteria and Multi-group Analysis for Historic District Quality Assessment", *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2013, Lecture Notes in Computer Science* Volume 7974, 2013, pp 541-555.
- Attardi R., De Rosa F., Di Palma M. (2015), "From Visual Features to Shared Future Visions for Naples 2050". *Applied Spatial Analysis and Policy*, vol. 1, n.8, (in corso di stampa).
- Bastian O. (2001), "Landscape ecology-towards a unified discipline?". *Landscape Ecology*, n. 16, pp. 757-766.
- Borda J.C. de (1784), "Mémoire sur les élections au scrutin, *Histoire de l'Académie Royale des Science*, Paris.
- Boyd J., Banzhaf S. (2007), "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units". *Ecological Economics*, n. 63, pp. 616-626.
- Burkhard B., Kroll F., Müller F., Windhorst W. (2009), "Landscapes' Capacities to Provide Ecosystem Services - a Concept for Land-Cover Based Assessments". *Landscape Online*, vol. 15, pp. 1-22.
- Butler C.D., Oluoch-Kosura W. (2006), "Linking future ecosystem services and future human well-being". *Ecology and Society*, vol. 11, 1, p. 30.
- Castiglioni B. (2007), "Paesaggio e sostenibilità: alcuni riferimenti per la valutazione". *Paesaggio, sostenibilità, valutazione*, Quaderni del Dipartimento di geografia, n. 24, Università di Padova, Padova.
- Centre of Regional Science TU Vienna (2007), *Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities*. [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)
- Cerreta M., Panaro S., Cannatella D. (2012), "Multidimensional Spatial Decision-Making Process: Local Shared Values in Action", in Murgante B., Gervasi O., Misra S., Nedjah N., Rocha A.M.A.C., Taniar D., Apduhan B.O. (ed.), *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2012*, Salvador de Bahia, Springer, Berlin Heidelberg, pp. 54-70.
- Chakhar S., Martel J.M. (2003), "Enhancing geographical information systems capabilities with multi-criteria evaluation functions". *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, vol. 7, pp. 47-71
- Chan K.M.A., Goldstein J., Satterfield T., Hannahs N., Kikiloi K., Naidoo R., Vadeboncoeur N., Woodside U. (2011), *Cultural services and non-use values. In: Natural capital: theory and practice of mapping ecosystem services*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Chan K.M.A., Guerry A.D., Balvanera P., Klain S., Satterfield T., Basurto X., Bostrom A., Chuenpagdee R., Gould R., Halpern B.S., Hannahs N., Levine J., Norton B., Ruckelshaus M., Russell R., Tam J., Woodside U. (2012), "Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement". *BioScience*, vol. 62, n. 8, pp. 744-756.
- Checkland P.B. (1981), *Systems Thinking, Systems Practice*, John Wiley & Sons Ltd, New York, NY.
- Chee Y. E. (2004), "An ecological perspective on the valuation of ecosystem services". *Biological Conservation*, n. 120, pp. 549-565.
- Chiesura A., de Groot R. (2003), "Critical natural capital: a socio-cultural perspective". *Ecological Economics*, n. 44, pp. 219-231.
- Condorcet, Marquis de (1785), *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la probabilité des voix*, De l'Imprimerie Royale, Paris.

- Consiglio d'Europa (2000), *Convenzione europea del paesaggio*.  
[http://www.pabaac.beniculturali.it/opencms/multimedia/BASAE/documents/2009/10/07/1254924365183\\_L\\_9gennaio2006\\_n14.pdf](http://www.pabaac.beniculturali.it/opencms/multimedia/BASAE/documents/2009/10/07/1254924365183_L_9gennaio2006_n14.pdf)
- Cork S., Shelton D., Binning C., Parry R. (2001), "A framework for applying the concept of ecosystem services to natural resource management in Australia". *Third Australian Stream Management Conference*, Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology, Brisbane.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R.S., Faber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature*, vol. 387, pp. 253-260.
- Costanza R., Folke C. (1997), "Valuing Ecosystem Services with Efficiency, Fairness, and Sustainability as Goals", in Daily G. C. (ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington DC, pp. 49-70.
- Cowling R. M., Egoh B., Knight A. T., O'Farrell P. J., Reyers B., Rouget M., Roux D. J., Welz A., Wilhelm-Rechman A. (2008), "An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, n. 105, pp. 9483-9488.
- Daily G.C. (1997), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington DC.
- Daniel T. C., Muhar A., Arnberger A., Aznar O., Boyd J. W., Chan K. M. A., Costanza R., Emqvist T., Flint C. G., Gobster P. H., Grêt-Regamey A., Lave R., Muhar S., Penker M., Ribe R. G., Schauppenlehner T., Sikor T., Soloviy I., Spierenburg M., Taczanowska K., Tam J., von der Dunk A. (2012), "Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda". *PNAS*, vol. 109, n. 23, pp. 8812-8819.
- De Fries R. S., Foley J. A., Asner G. P. (2004), "Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function". *Frontiers in Ecology and the Environment*, n. 2, pp. 249-257.
- De Groot R. S., Wilson M., Boumans R. (2002), "A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services". *Ecological Economics*, n. 41, pp. 393-408.
- De Groot R. (2006), "Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes". *Landscape and Urban Planning*, n.75, pp. 175-186.
- De Groot R., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. (2010), "Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making". *Ecological Complexity*, n. 7, pp. 260-272.
- DeSanctis G., Gallupe R. B. (1987), "A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems". *Management Science*, vol. 33, n. 5, pp. 589-609.
- Debreu G (1960), "Topological methods in cardinal utility theory". Arrow K.J., Karlin S., Suppes P. (eds.) *Mathematical methods in social sciences*, Stanford University Press, Stanford.
- Ehrlich P.R., Ehrlich A.H. (1981), *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*, Random House, New York.
- Eigenbrod F., Armsworth P.R., Anderson B.J., Heinemeyer A., Gillings S., Roy D.B., Thomas C.D., Gaston K.J. (2010), "The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services". *Journal of Applied Ecology*, vol. 47, pp. 377-385.
- Eikelboom T., Janssen R. (2015), "Collaborative use of geodesign tools to support decision-making on adaptation to climate change". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. DOI 10.1007/s11027-015-9633-4
- Eriksson M., Niitamo V.P., Kulkki S. (2005), *State of the art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation – a European approach*, [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se).
- Fagerholm N., Käyhkö N., Ndumbaro F., Khamis M. (2012), *Community stakeholders' knowledge in landscape assessment- Mapping indicators for landscape services*. *Ecological Indicators*, n.18, pp. 421-433.
- Fishburn P.C. (1973), *The theory of social choice*, Princeton University Press, Princeton.
- Fishburn P.C. (1984), "Discrete mathematics in voting and group choice. *SIAM Journal of Algebraic and Discrete Methods*, vol. 5, pp. 263-275.
- Fisher B., Turner R. K., Morling P. (2009), "Defining and classifying ecosystem services for decision making". *Ecological Economics*, n. 68, pp. 643-653.
- Frank S., Fürst C., Koschke L., Makeschin F. (2012), "A contribution towards a transfer of the ecosystem service concept to landscape planning using landscape metrics". *Ecological Indicators*, n. 21, pp. 30-38.

- Fry G. L. A. (2001), "Multifunctional landscapes-towards transdisciplinary science". *Landscape Urban Planning*, n. 57, pp. 159-168.
- Fusco Girard L., Nijkamp P. (1997), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*. Angeli, Milano.
- Fusco Girard L. (2014a), "Creative Initiatives in Small Cities Management: The Landscape as an Engine for Local Development". *Built Environment*, vol. 40, n.4, pp. 475-496.
- Fusco Girard L. (2014b), "The role of cultural urban landscape towards a new urban economics: new structural assets for increasing economic productivity through hybrid processes". *Housing Policies and Urban Economics*, vol.1, pp.3-28.
- Goldman R. L., Thompson B. H., Daily G. C. (2007), "Institutional incentives for managing the landscape: Inducing cooperation for the production of ecosystem services". *Ecological Economics*, n. 64, pp. 333-343.
- Haines-Young R., Potschin M. (2007), "The Ecosystem Concept and the Identification of Ecosystem Goods and Services in the English Policy Context". *Defra, Project Code NR0107*, Department for Environment, Food and Rural Affairs, pp. 1-21.
- Haines-Young R., Potschin M. (2008), "England's Terrestrial Ecosystem Services and the Rationale for an Ecosystem Approach". *Full Technical Report, Defra Project Code NR0107*, Department for Environment, Food and Rural Affairs, pp. 1-89.
- Haines-Young R., Potschin M. (2010), "The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being", in Raffaelli D. G., Frid C. L. J. (Eds.), *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. University Press, Cambridge, pp. 110-139.
- Heal G. (2000), "Valuing ecosystem services". *Ecosystems*, vol. 3, n. 1, pp. 24-30.
- Hein L., van Koppen K., de Groot R., Ekko C., van Ierland (2006), "Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services". *Ecological Economics*, n. 57, pp. 209-228.
- Hermann A., Kuttner M., Hainz-Renetzeder C., Konkoly-Gyurò E., Tizàsz A., Brandenburg C., Allex B., Ziener K., Wrbka T. (2014), "Assessment framework for landscape services in European cultural landscape: An Austrian Hungarian case study". *Ecological Indicators*, n. 37, pp. 229-240.
- Jankowski P., Richard L. (1994), "Integration of GIS-based suitability analysis and multicriteria evaluation in spatial decision support system for route selection". *Environment and Planning B*, vol 21, pp. 326-339.
- Jankowski P., Nyerges T., Smith A., Moore T J, Horvath E. (1997), "Spatial Group Choice: A SDSS Tool for Collaborative Spatial Decision Making". *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 11, n. 6, pp. 577-602.
- Jankowski P., Nyerges T. (2001a), "GIS-supported Collaborative Decision Making: Results of an Experiment". *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 91, n. 1, pp. 48-70.
- Jankowski P., Nyerges T. (2001b), *Geographical Information Systems for Group Decision Making: Towards a Participatory, Geographic Information Science*. Taylor&Francis, New York.
- Jankowski P., Nyerges T. (2003), "Toward a Framework for Research on Geographic Information-Supported Participatory Decision-Making". *Journal of the Urban and Regional Information Systems Association*, vol. 15, pp. 39-47.
- Jelokhani-Niaraki M., Maczewski J. (2015). "Decision complexity and consensus in Web-based spatial decision making: A case study of site selection problem using GIS and multicriteria analysis". *Cities*, vol. 45, pp. 60-70.
- Jenks G. F. (1967), "The Data Model Concept in Statistical Mapping". *International Yearbook of Cartography*, vol. 7, pp. 186-190.
- Jiang H., Eastman J.R. (2000), "Application of fuzzy measures in multicriteria evaluation in GIS". *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 14, pp. 173-184.
- Johnston R.J., Russell M. (2011), "An Operational Structure for Clarity in Ecosystem Service Values". *Ecological Economics*, vol. 70, n.12, pp. 2243-2249.
- Keeney R., Raiffa H. (1976), *Decision with multiple objectives: preferences and value trade-offs*, Wiley, New York.
- Keenan P. B. (2003), "Spatial Decision Support Systems," in Mora M., Forgionne G., Gupta J. N. D. (Eds.), *Decision Making Support Systems: Achievements and challenges for the New Decade*. Idea Group Publishing, Hershey, PA, pp. 28-39.
- Kemeny J. (1959), "Mathematics without numbers". *Daedalus*, vol. 88, pp. 571-591.

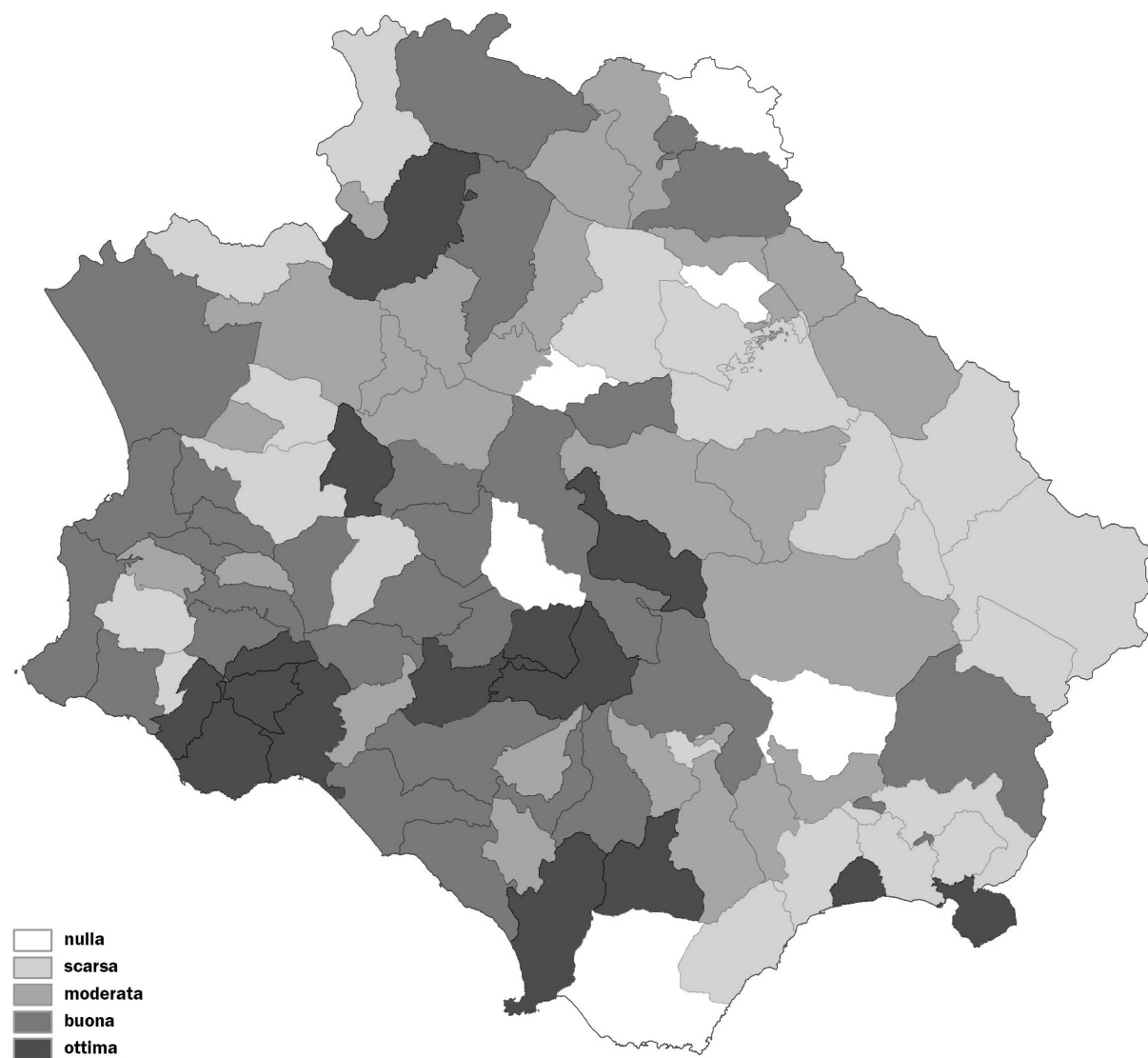
- Kraemer L. K., King J. L. (1988), "Computer-based systems for cooperative work and group decision making. *ACM Computing Surveys*, vol. 20, n. 2, pp. 115-146.
- Kremen C. (2005), "Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology?". *Ecology Letters*, n. 8, pp. 468-479.
- Koschke L., Fürst C., Frank S., Makeschin F. (2012), "A multi-criteria approach for an integrated land-cover based assessment of ecosystem services provision to support landscape planning". *Ecological Indicators*, n. 21, pp. 54-66.
- Krantz D.H., Luce R.D., Suppes P., Tversky A. (1971), *Foundations of measurement, vol. 1, Additive and polynomial representations*, Academic Press, New York.
- Laaribi A., Chevallier J.J., Martel J.M. (1996), "A spatial decision aid: a multicriterion valuation approach. *Computers, Environment and Urban Systems*, vol 20, pp. 351-366.
- Limburg K. E., O'Neill R. V., Costanza R., Farber S. (2002), "Complex systems and valuation". *Ecological Economics*, n. 41, pp. 409-420.
- Lovell S.T., Johnston D.M. (2009), "Creating multifunctional landscapes: how can the field of ecology inform the design of the landscape?". *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 7, pp. 212-220.
- Luesink E. (2013), *Cultural heritage as specific landscape service Stimulus of cultural heritage in the Netherlands*. Wageningen University, Netherlands.
- Lyons K.G., Brigham C.A., Traut B. H., Schwartz M. W. (2005), "Rare species and ecosystem functioning". *Conservation Biology*, vol. 19, n. 4, pp. 1019-1024.
- Makropoulos C.K., Butler D., Maksimovic C. (2003), "Fuzzy logic spatial decision support system for urban water management". *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 129, pp. 69-77.
- Martin L. J., Blossey B. (2009), "A Framework for Ecosystem Services Valuation". *Conservation Biology*, vol. 23, n. 2, pp. 494-496.
- Malczewski J. (2006), "GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature". *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 20, n. 7, pp. 703-726.
- Malczewski J. (1999), *GIS and multicriteria decision analysis*. Wiley, New York.
- Martinez M. L., López-Barrera F. (2008), "Special issue: restoring and designing ecosystems for a crowded planet". *Ecoscience*, n. 15, pp. 1-5.
- Martín-López B., Gómez-Baggethun E., Lomas P.L., Montes C. (2009), "Effects of spatial and temporal scales on cultural services valuation". *Journal of Environmental Management*, vol. 90, pp. 1050-1059.
- McGarigal K., Cushman S.A. (2002), "Comparative evaluation of experimental approaches to the study of habitat fragmentation effects". *Ecological Applications*, vol. 12, n. 2, pp. 335-345.
- McMichael A. J., Scholes R., Hefny M., Pereira H. M., Palm, C., Foale S. (2005), "Linking Ecosystem Services and Human Well-being", in Capistrano D., Samper K. C., Lee M. J., Raudsepp-Hearne C. (eds.), *Ecosystems and Human Well-being: Multiscale Assessment*, Millennium Ecosystem Assessment Series, 4, Island Press, Washington, pp. 43-60.
- Millennium Ecosystem Assessment (2003), *Ecosystems and Human Well-Being: A framework for Assessment*, Island Press, Washington, DC.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC.
- Milcu A., Hanspach J., Abson D., Fischer J. (2013), "Cultural ecosystem services: a literature review and prospects for future research". *Ecology and Society*, vol. 18, 3, p. 44.
- Mooney, H. A., Ehrlich, P. R. (1997), "Ecosystem Services: a fragmentary history", in Daily G. C. (Ed), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp. 11-19.
- Moulin H. (1988), "Axioms of co-operative decision making, *Econometric Society Monographs*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Munda G. (1995), *Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment*. Physica-Verlag, Heidelberg.
- Munda G. (2005), "Measuring sustainability: a multi-criterion framework". *Environment, Development and Sustainability*, vol. 7, n. 1, pp. 117-134.
- Munda G., Nardo M. (2009), "Non compensatory/non linear composite indicators for ranking countries: a defensible setting". *Applied Economics*, vol.14, n.12, pp. 1513-1523.
- Musacchio L., Wu J. (2004), "Collaborative landscape-scale ecological research: emerging trends in urban and regional ecology". *Urban Ecosystem*, n. 7, pp. 175-178.

- Nahuelhual L., Carmona A., Aguayo M., Echeverria C. (2014), "Land use change and ecosystem services provision: a case study of recreation and ecotourism opportunities in southern Chile. *Landscape Ecology*, vol. 29, n. 2, pp. 329-344.
- Navrud S., Ready R.C. (2002), *Valuing Cultural Heritage: Applying Environmental Valuation Techniques to Historic Buildings, Monuments and Artifacts*. Edward Elgan, Chaltenham.
- OECD (2008), *Handbook on Constructing Composite Indicators*. OECD Publications, Paris.
- Oliveira A., Campolargo M. (2015), "Form Smart Cities to Human Smart Cities". 2015 48<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences. Doi: 10.1109/HICSS.2015.281
- Paetzold A., Warren P. H., Maltby L. L. (2009), "A framework for assessing ecological quality based on ecosystem services". *Ecological Complexity*, vol. 7, n. 3, pp. 273-281.
- PEER (Partnership for European Environmental Research) (2011), *A spatial assessment of ecosystem services in Europe: methods, case studies and policy analysis*, [www.peer.eu](http://www.peer.eu).
- Pimentel D., Wilson C., McCullum C., Huang R., Dwen P., Flack J., Tran Q., Saltman T., Cliff B. (1997), "Economic and environmental benefits of biodiversity". *BioScience*, vol. 47, n. 11, pp. 747-757.
- Plieninger T., Dijks S., Oteros-Rozas L., Bieling C. (2013), "Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level". *Land Use Policy*, vol. 33, pp. 118-129.
- Porter M., Kramer, M. (2011), "Creating Shared Value". *Harvard Business Review*, January-February.
- Potschin M., Haines-Young R. (2006), "Rio+10, sustainability science and landscape ecology". *Landscape Urban Planning*, n. 75, pp. 162-174.
- Power D.J. (2007), "A Brief History of Decision Support Systems". *DSSResources.COM*, <http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>.
- Rinner C., Malczewski J. (2002), "Web-enabled spatial decision analysis using ordered weighted averaging". *Journal of Geographical Systems*, vol. 4, pp. 385-403.
- Rinner C. (2006), "Argumentation Mapping in Collaborative Spatial Decision Making". In Dragicevic S., Balram S. (Eds.): *Collaborative GIS*, pp. 85-102, Idea Group Publishing.
- Rounsevell M. D. A., Dawson T. P., Harrison P. A. (2010), "A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services". *Biodiversity and Conservation*, vol. 19, n. 10, pp. 2823-2842.
- Roy B., Bouyssou D. (1993), *Aide multicritère à la décision: Méthodes et Cas*. Economica, Parigi.
- Saaty T.L. (1977), *A scaling method for priorities in hierarchical structures*. Journal of Mathematical Psychology, n. 15, pp. 234-281.
- Schaich H., Bieling C., Plieninger T. (2010), "Linking Ecosystem Services with Cultural Landscape Research". *GAIA* vol. 19, n. 4, pp. 269-277.
- SCEP (Study of Critical Environmental Problems) (1970), *Man's impact on the global environment*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Stephenson J. (2008), "The cultural values model: an integrated approach to values in landscapes". *Landscape Urban Planning*, n. 84, pp. 127-139.
- Stiglitz J., Sen A.K., Fitoussi J.P. (2009), The measurement of economic performance and social progress revisited: Reflections and Overview. [www.stiglitz-sen-fitoussi.fr](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr)
- TEEB (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London.
- Termorshuizen J. W., Opdam P. (2009), "Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development". *Landscape Ecology*, n. 24, pp. 1037-1052.
- Thill J.C. (1999), *Multicriteria Decision-making and Analysis: A Geographic Information Sciences Approach*. Ashgate, New York.
- Tress B., Tress G., De Camps H., D'Hauterterre A.M. (2001), "Bridging human and natural sciences in landscape research". *Landscape Urban Planning*, n. 57, pp. 137-141.
- Turner R. K., Paavola J., Cooper P., Farber S., Jessamy V., Georgiou S. (2003), "Valuing nature: lessons learned and future research directions". *Ecological Economics*, vol. 46, n. 3, pp. 493-510.
- Uuemaa E., Antorp M., Roosaare J., Marja R., Mander U. (2009), "Landscape Metrics and Indices: An Overview of Their Use in Landscape Research". *Living Reviews in Landscape Research*, vol. 3, n. 1, pp. 5-28.
- van Berkel D.B., Verburg P.H. (2014), "Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape". *Ecological Indicators*, vol. 37, pp. 163-164.
- Vansnick J.C. (1990), "Measurement theory and decision aid". Bana e Costa C.A. (ed.), *Readings in multiple criteria decision aid*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 81-100.

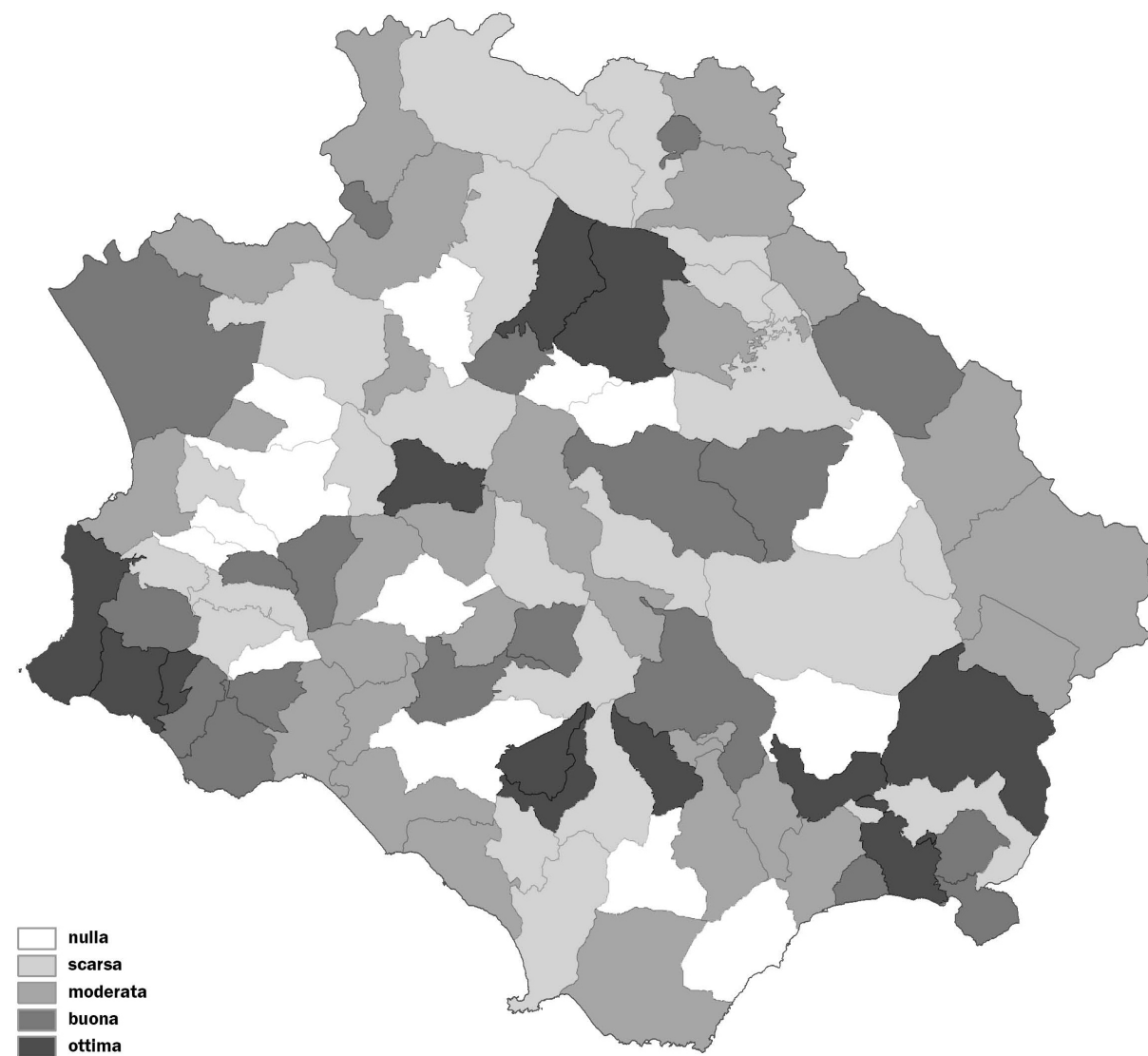
- Veeneklaas F. (2012), "Over ecosysteemdiensten". *Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu*, n. 16, pp. 1-6.
- Velarde M. D., Fry G., Tveit M. (2007), "Health effects of viewing landscapes-Landscape types in environmental psychology". *Urban Forestry & Urban Greening*, n. 6, pp. 199-212.
- Verburg P.H., van de Steeg J., Veldkamp A., Willemen L. (2009), *From land coverchange to land function dynamics: a major challenge to improve land characterization*. *Journal of Environmental Management*, n. 90, pp. 1327-1335.
- Westman, W. E. (1977), "How much are Nature's services worth?". *Science*, n. 197, pp. 960-964.
- Wilson M. A., Carpenter S. R. (1999), "Economic valuation of freshwater ecosystem services in the United States: 1971-1997". *Ecological Applications*, vol. 9. n.3, pp. 772-783.
- Wissen Hayek U., Teich M., Klein T.M., Gret-Regamey A. (2015), "Bringing ecosystem services indicators into spatial planning practice: Lessons from a collaborative development of a web-based visualization platform". *Ecological Indicators*, (In press).
- Wu J. (2013), "Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes". *Landscape Ecology*, vol. 28, pp. 999-1023.
- Xie Z., Yan J. (2008), "Kernel Density Estimation of traffic accidents in a network space, Computers". *Environment and Urban Systems*, vol.32, pp. 396-406.
- Young H.P., Levenglick A. (1978), "A consistent extension of Condorcet's election principle". *SIAM Journal of Applied Mathematics*, vol. 35, pp. 285-300.
- Zhang Y., Singh S., Bakshi B.R. (2010), "Accounting for ecosystem services in life cycle assessment. Part I: a critical review". *Environmental Science & Technology*, vol. 44, pp. 2232-2242.

**ALLEGATO 1: La valutazione delle dimensioni smart del paesaggio. analisi spaziali per la costruzione degli indicatori spaziali e analisi di scenario**

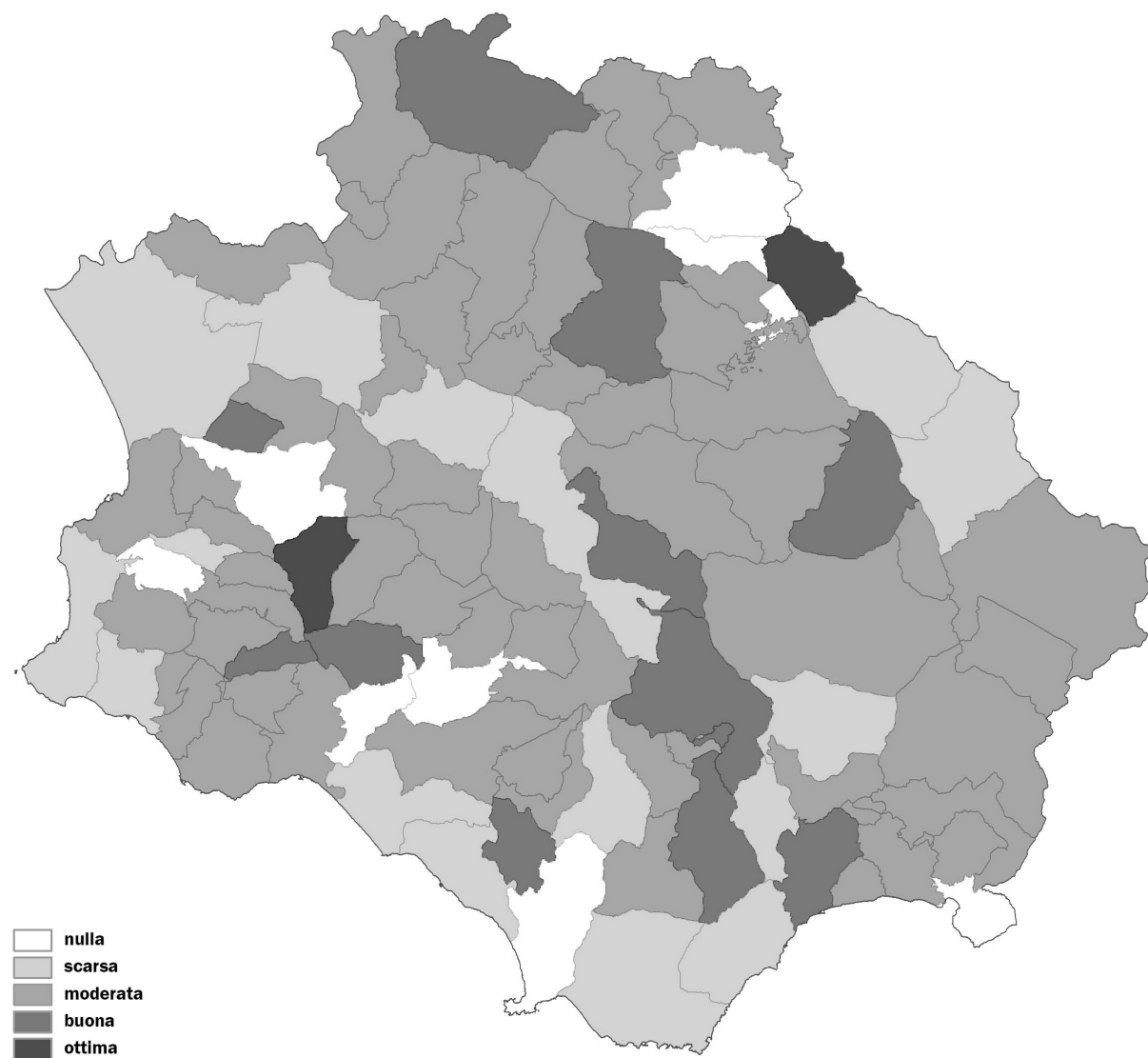




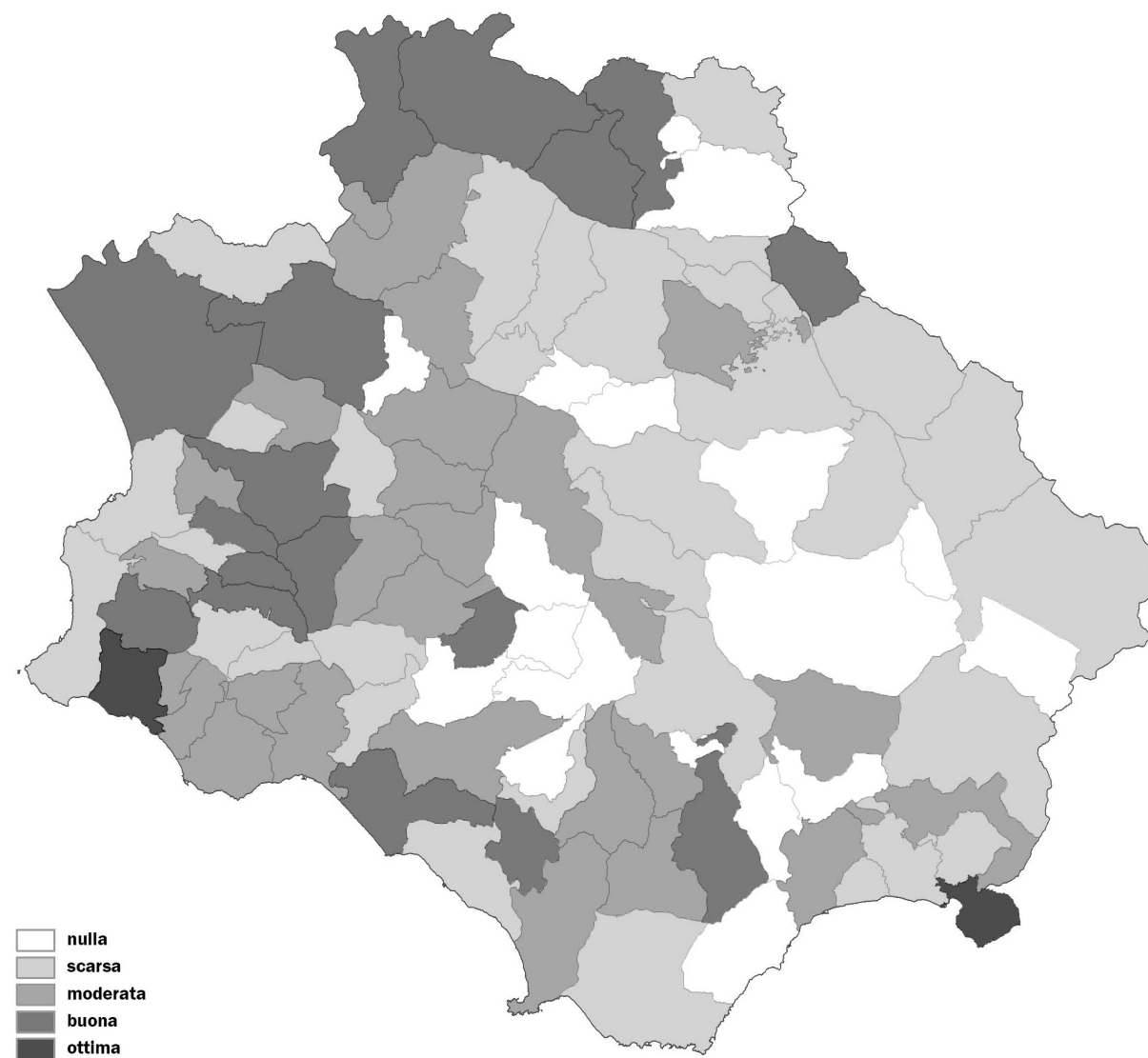
1. smart economy/flessibilità/trend del tasso di occupazione dal 1971 al 2011



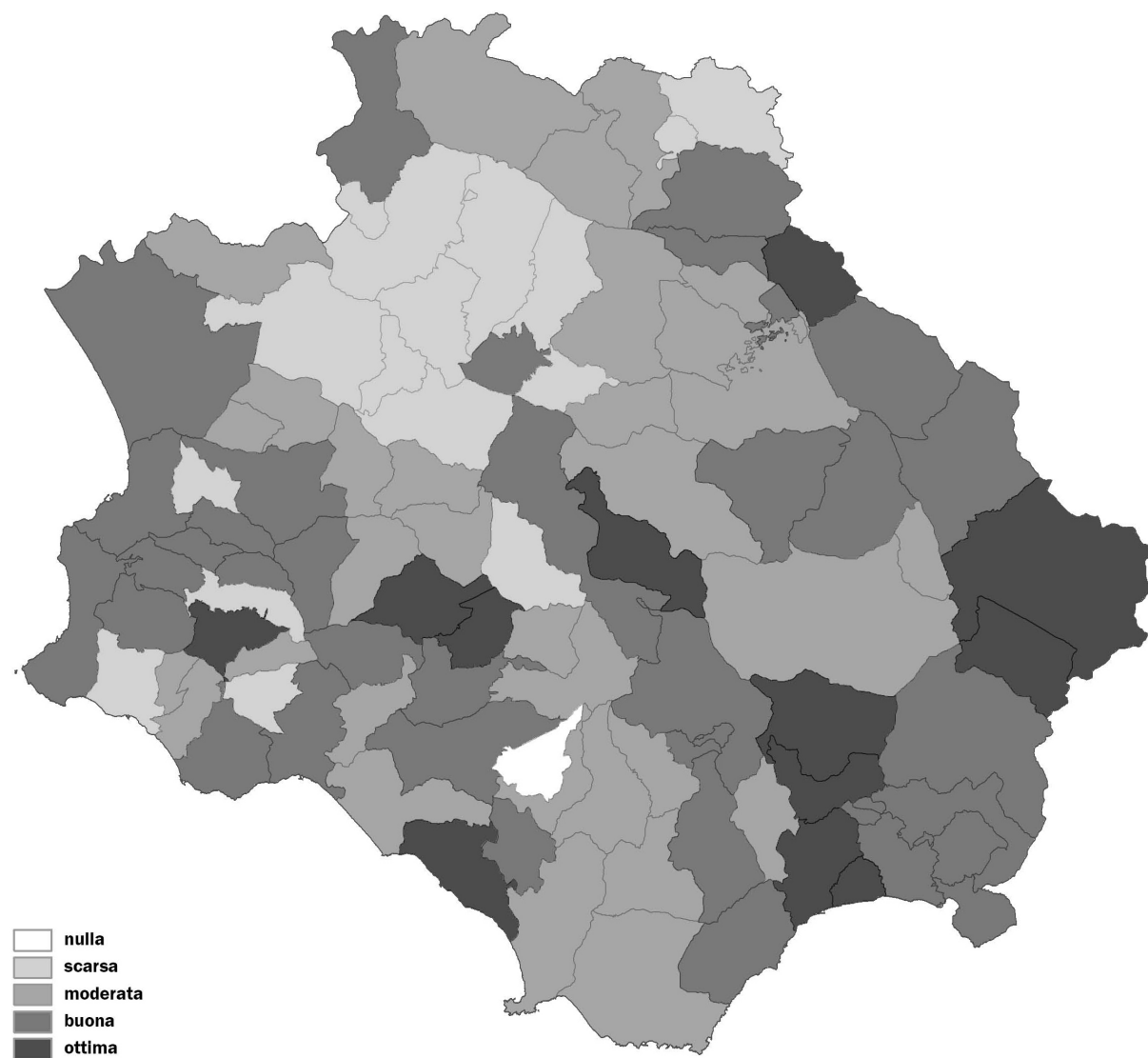
2. smart economy/flessibilità/variazione del tasso di disoccupazione tra il 2001 e il 2011



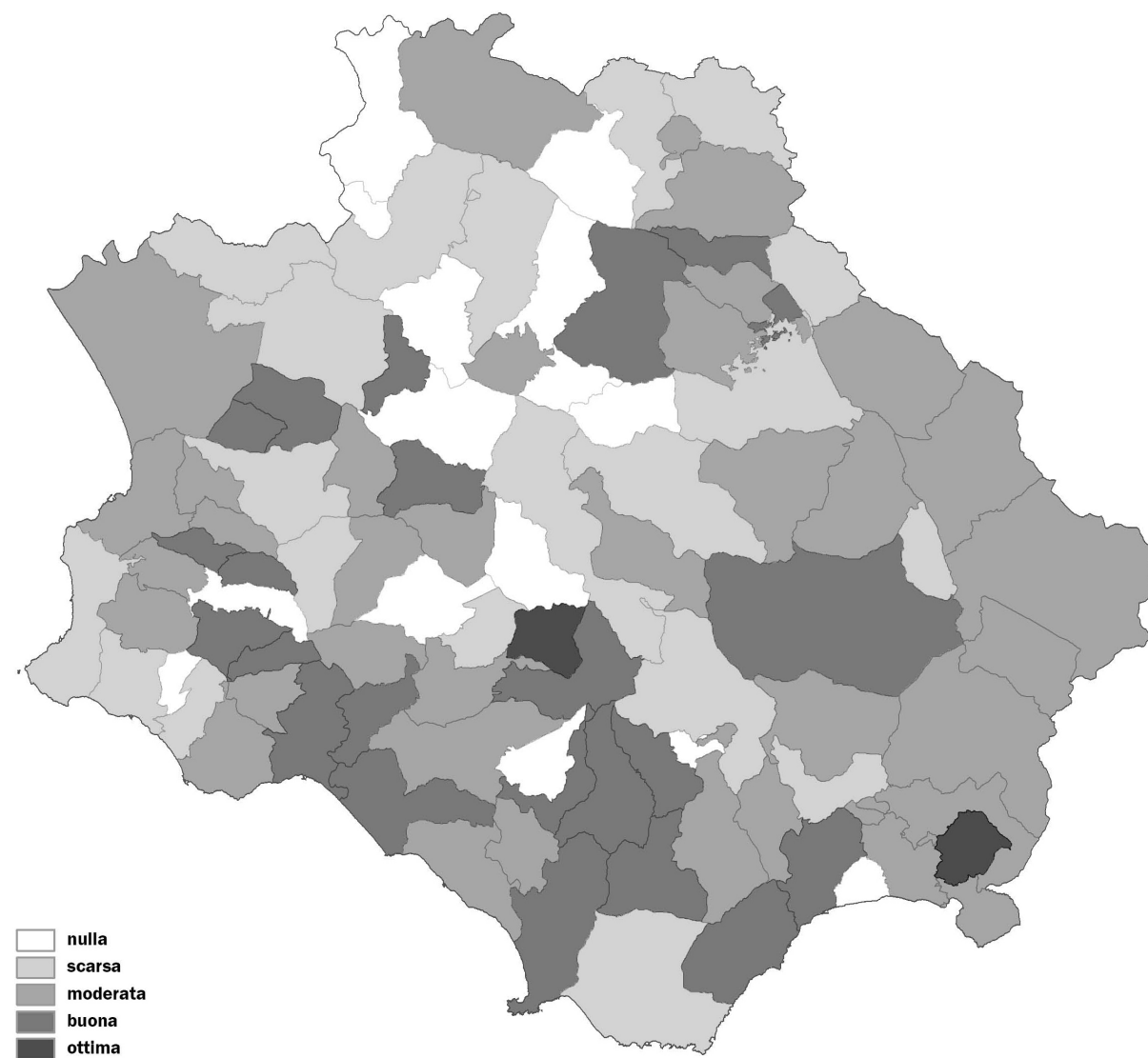
3. smart economy/flessibilità/trend del numero di addetti alle unità locali rispetto alla popolazione occupata tra il 1971 e il 2011



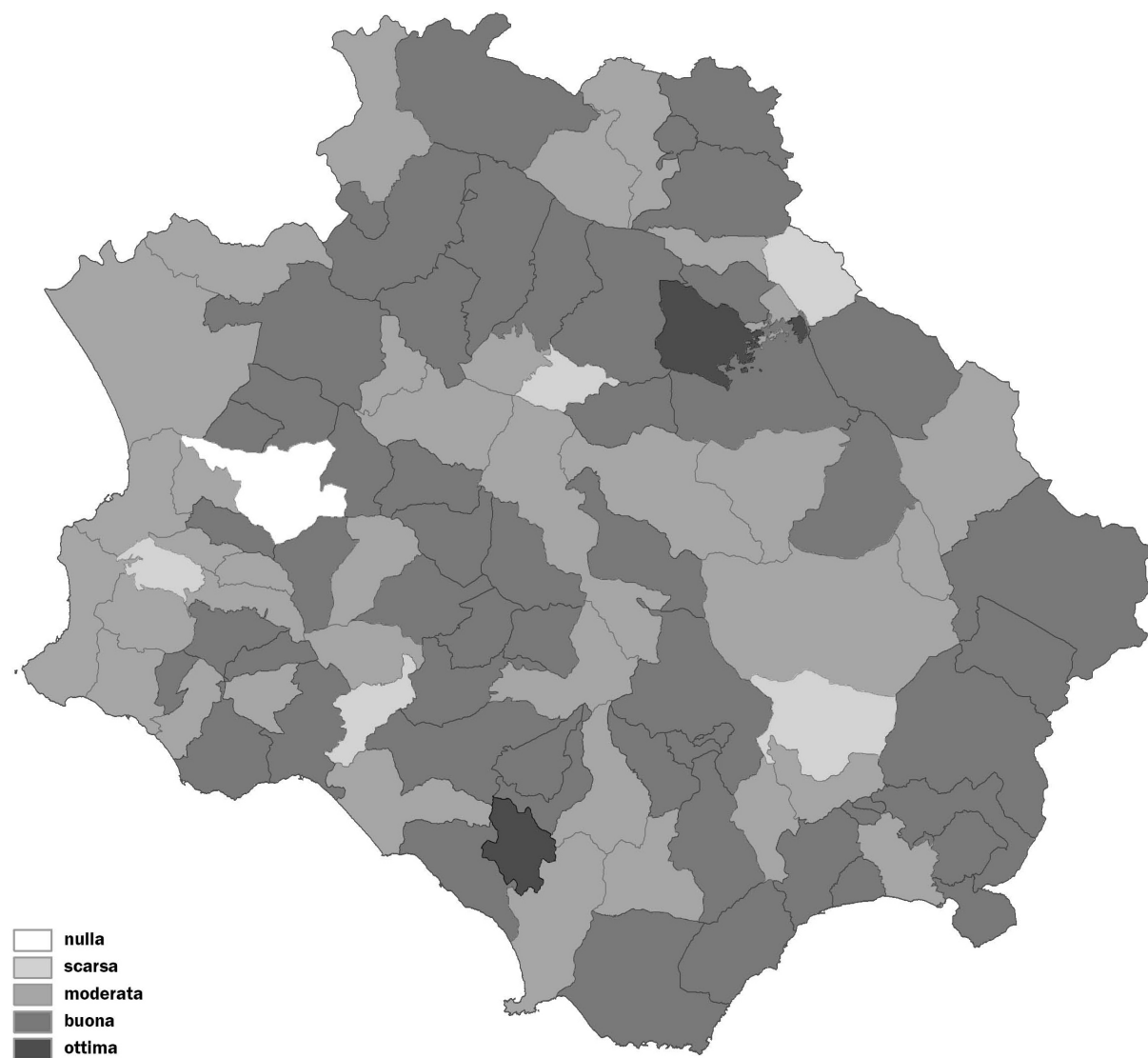
4. smart economy/flessibilità/ variazione percentuale della manodopera agricola tra il 2000 e il 2010



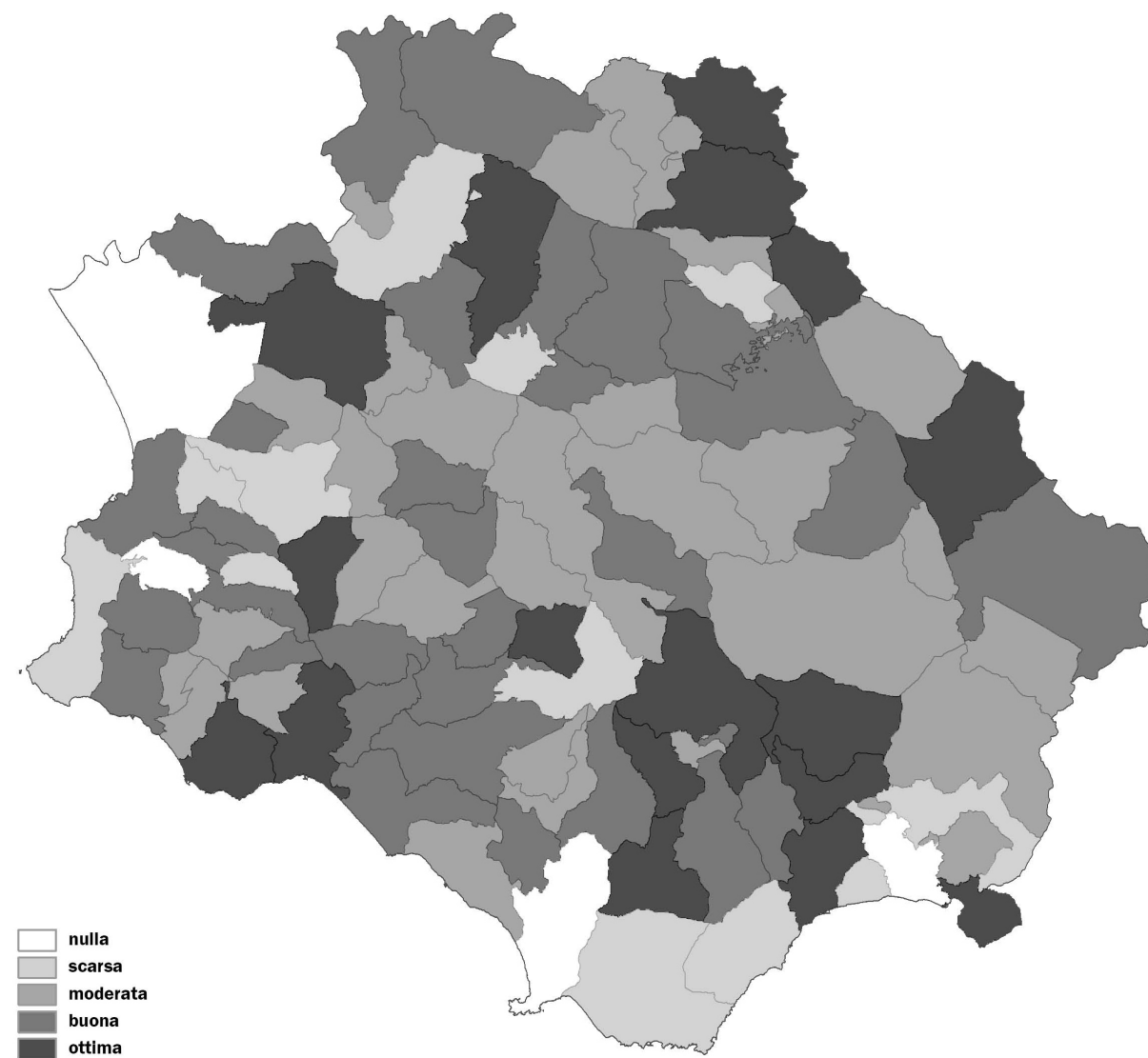
5. smart economy/imprenditorialità/ indice di vitalità economica



6. smart economy/imprenditorialità/ tasso di imprenditorialità giovanile

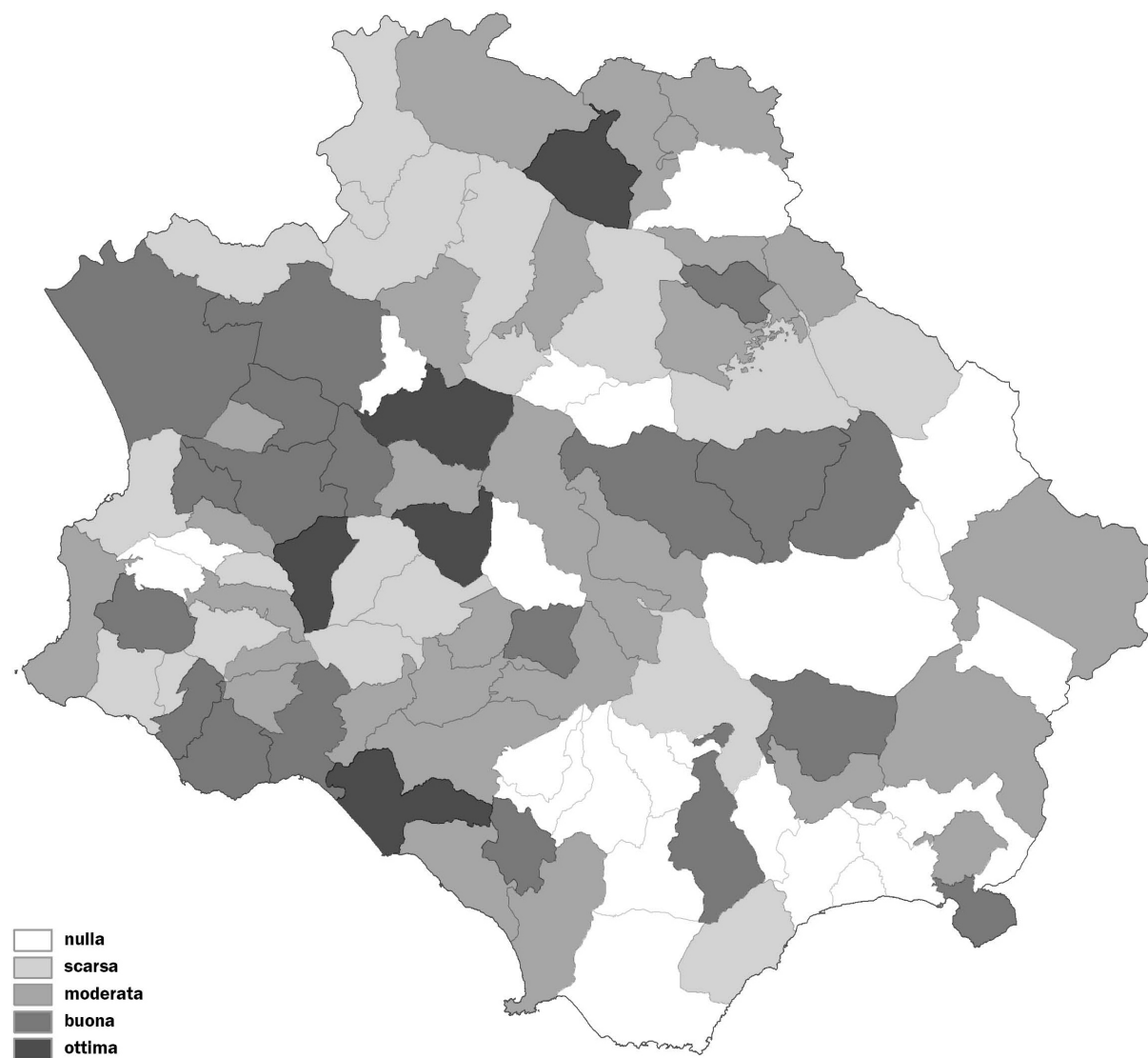


**7. smart economy/specificità locali/ trend di variazione del numero di addetti alle unità locali del settore manifatturiero (ATECO) rispetto alla popolazione occupata tra il 2001 e il 2011**

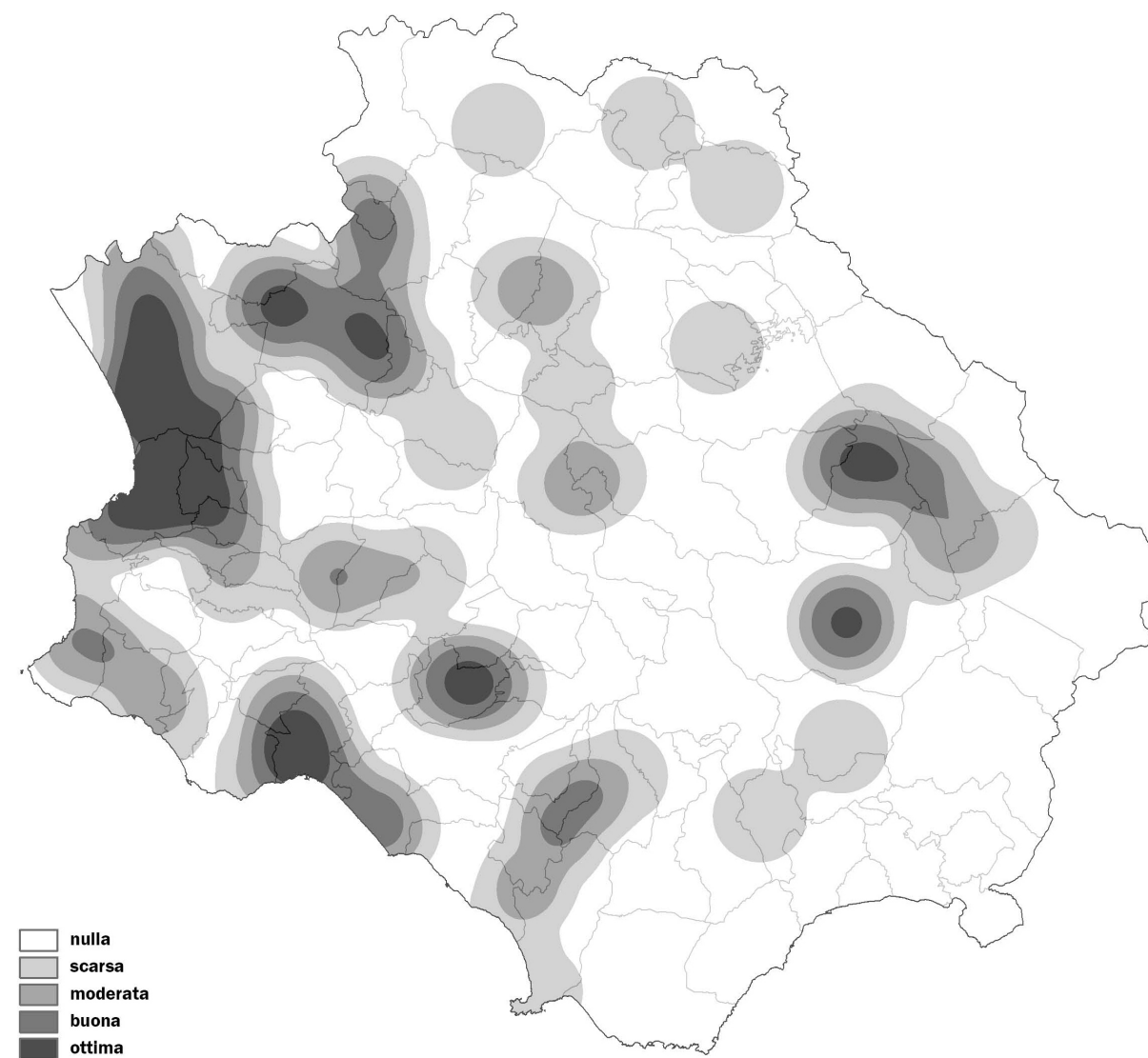


**8. smart economy/specificità locali/ trend di variazione del numero di addetti alle unità locali del settore ricettivo (ATECO) rispetto alla popolazione occupata tra il 2001 e il 2011**

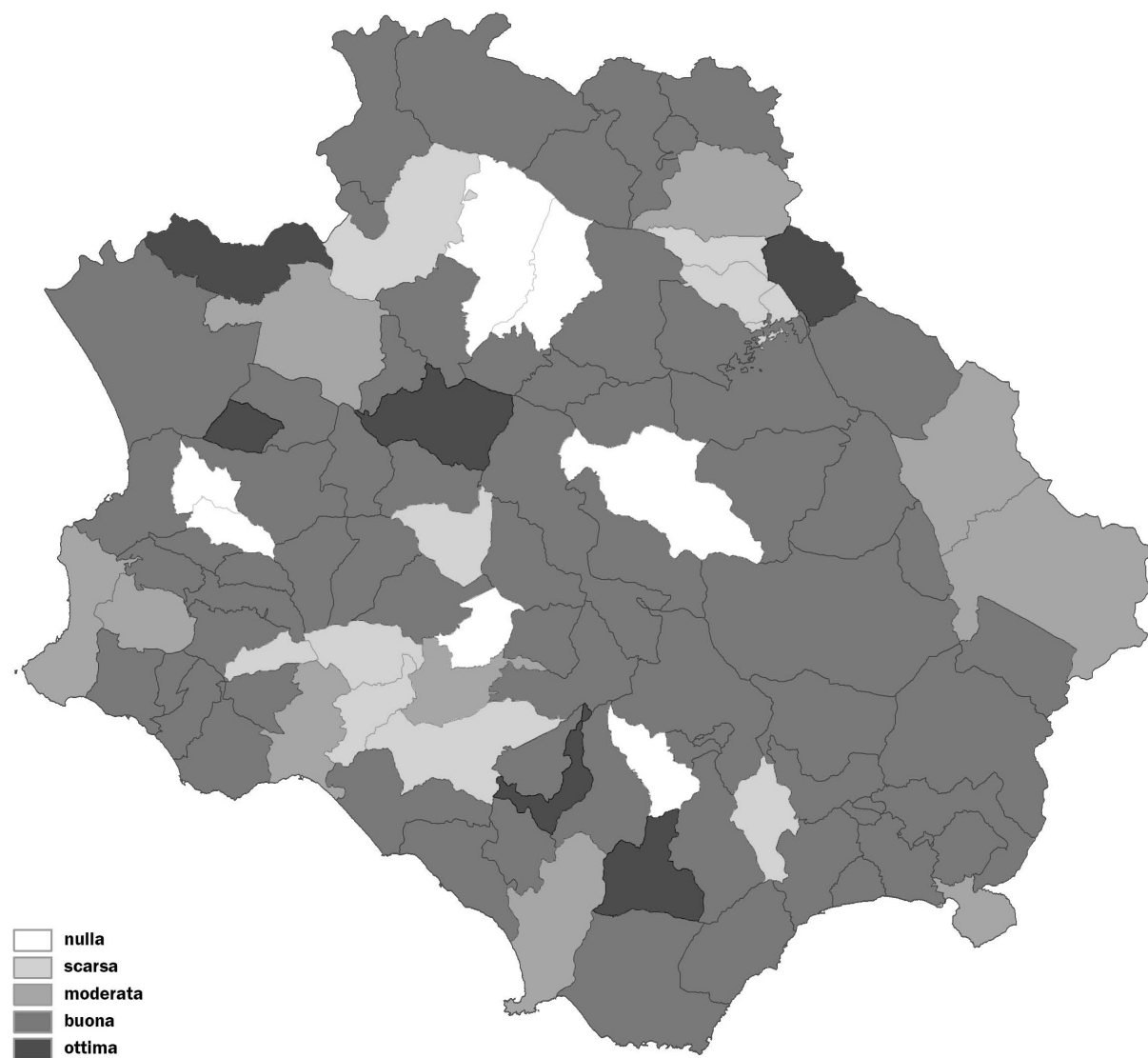




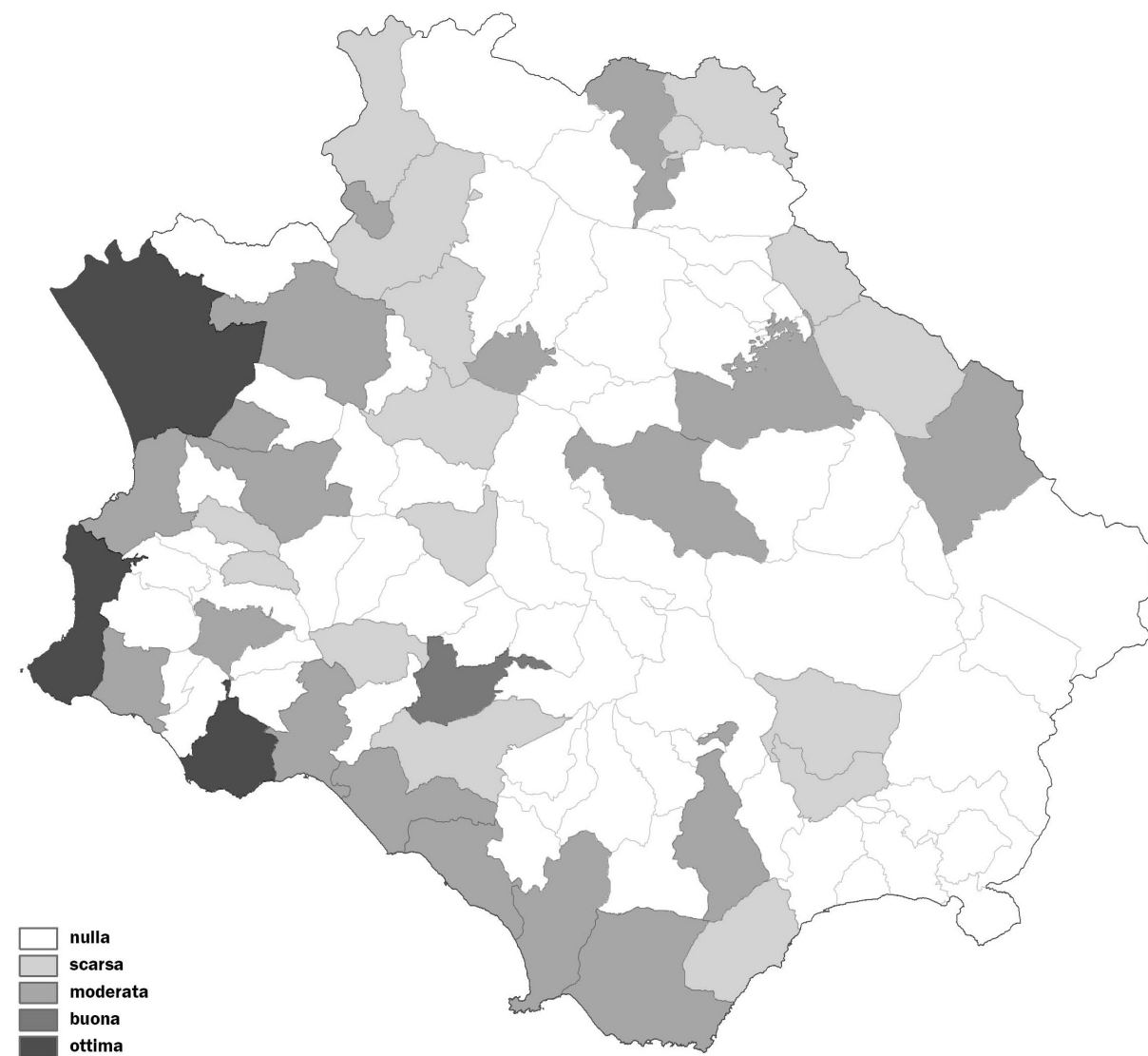
9. smart economy/specificità locali/variazione delle giornate lavorative del settore agricolo tra il 2000 e il 2010



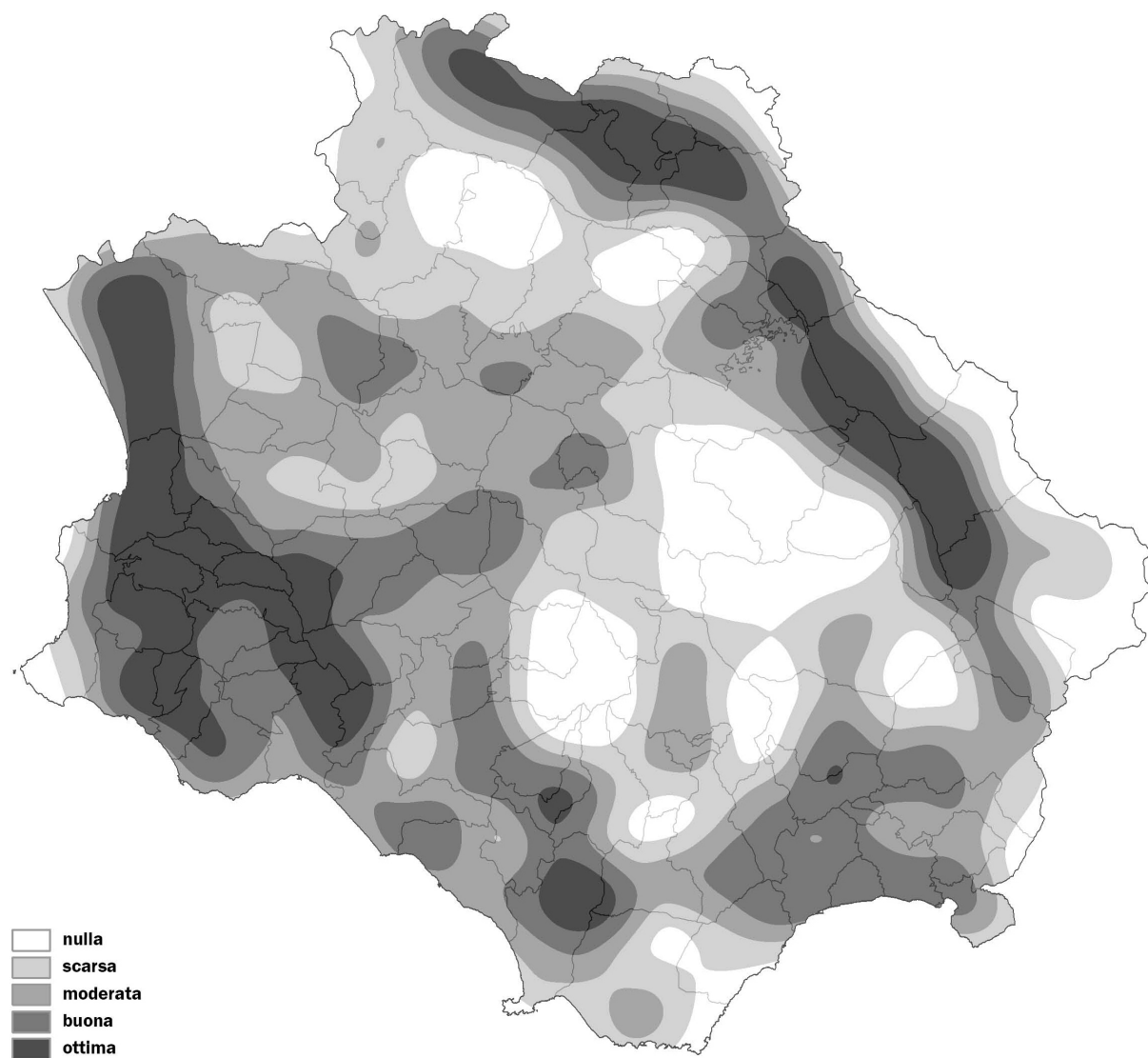
10. smart economy/specificità locali/ indice di densità dei produttori di prodotti tipici locali



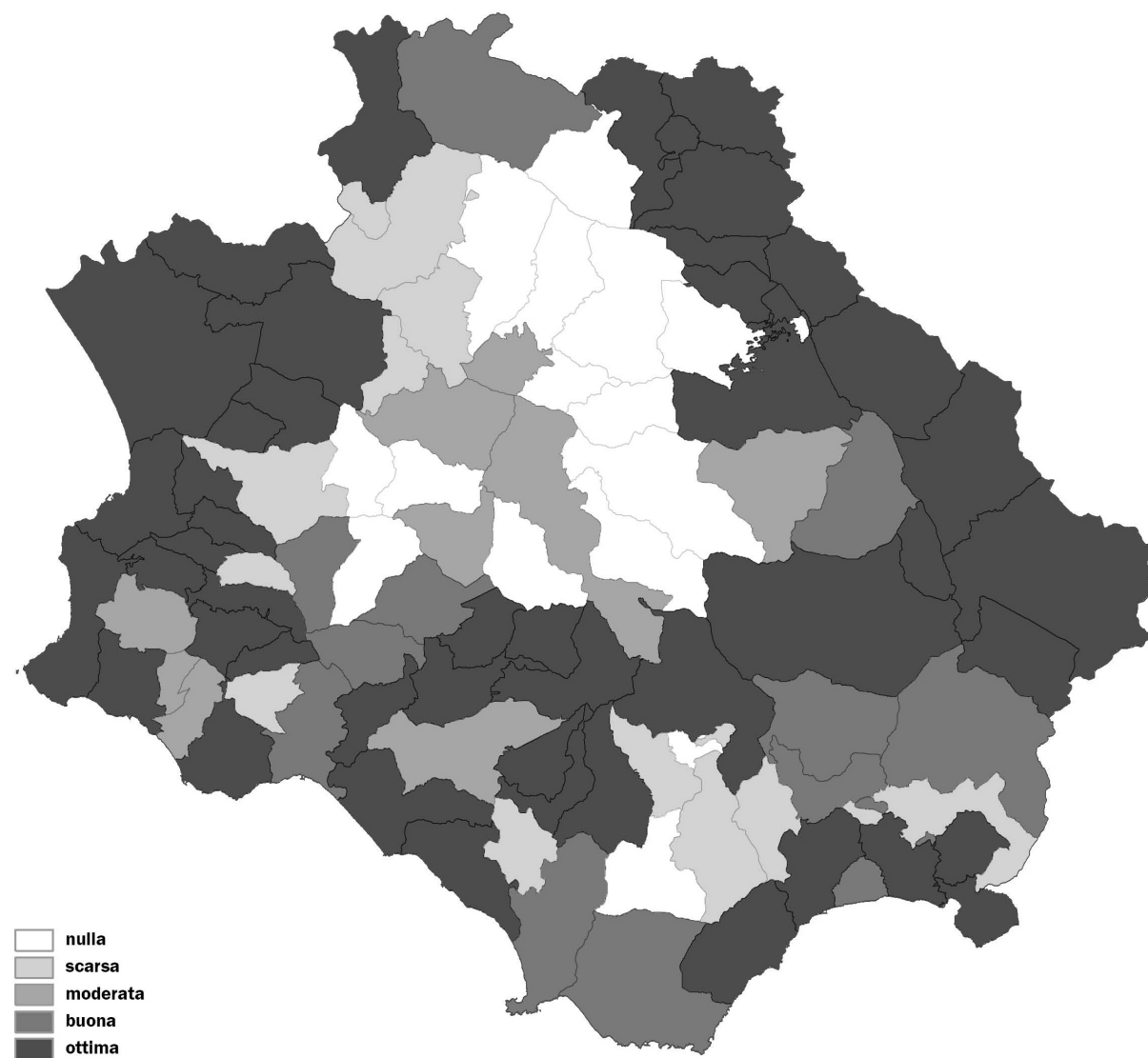
11. smart economy/innovazione/ variazione degli occupati nel settore ricerca e sviluppo (ATECO) rispetto alla popolazione occupata, tra 2001 e 2011



12. smart economy/innovazione/ numero di imprese premiate con l'etichetta "I 100 amici del Parco" per comune

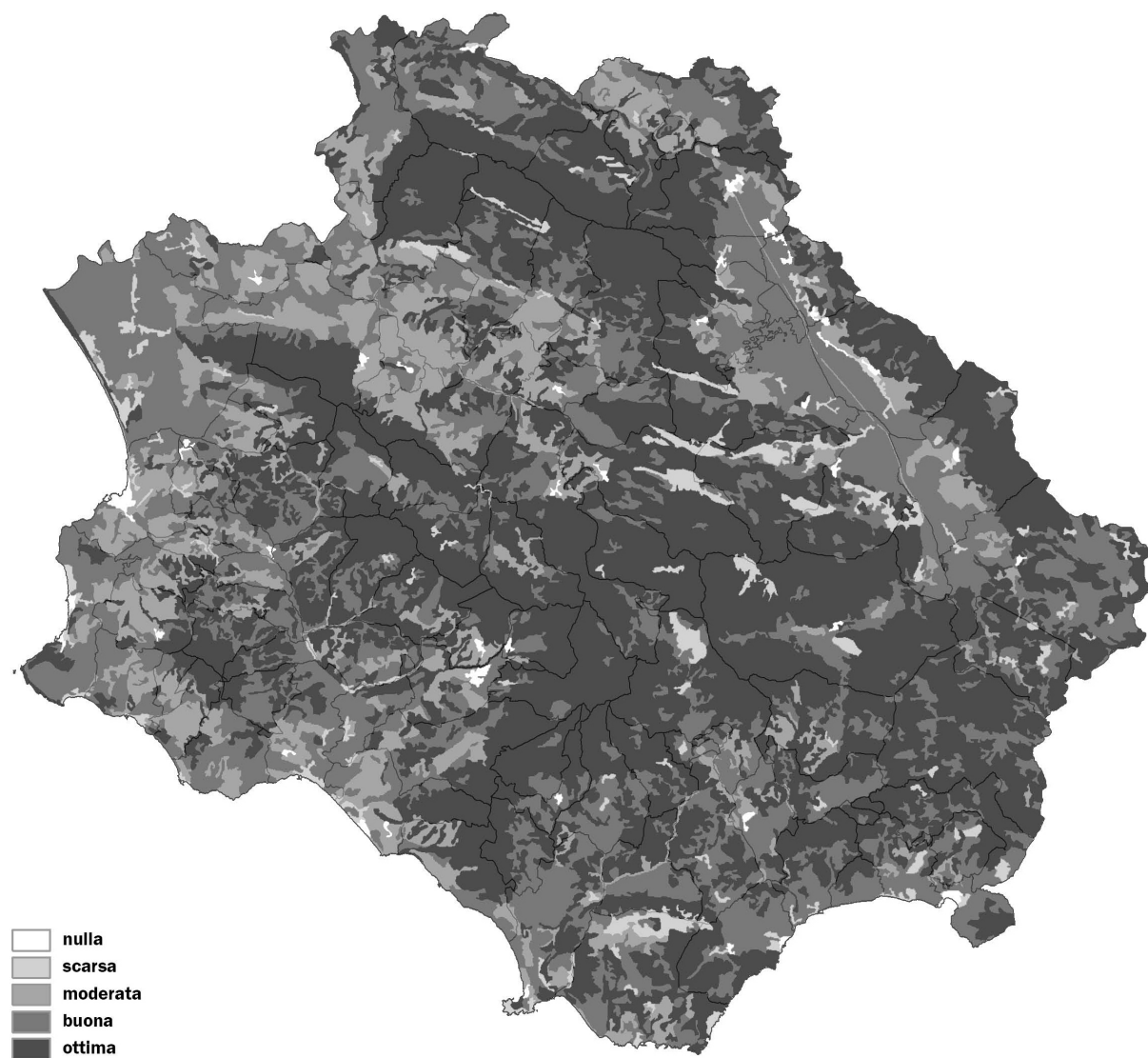


13. smart mobility/accessibilità/indice di accessibilità

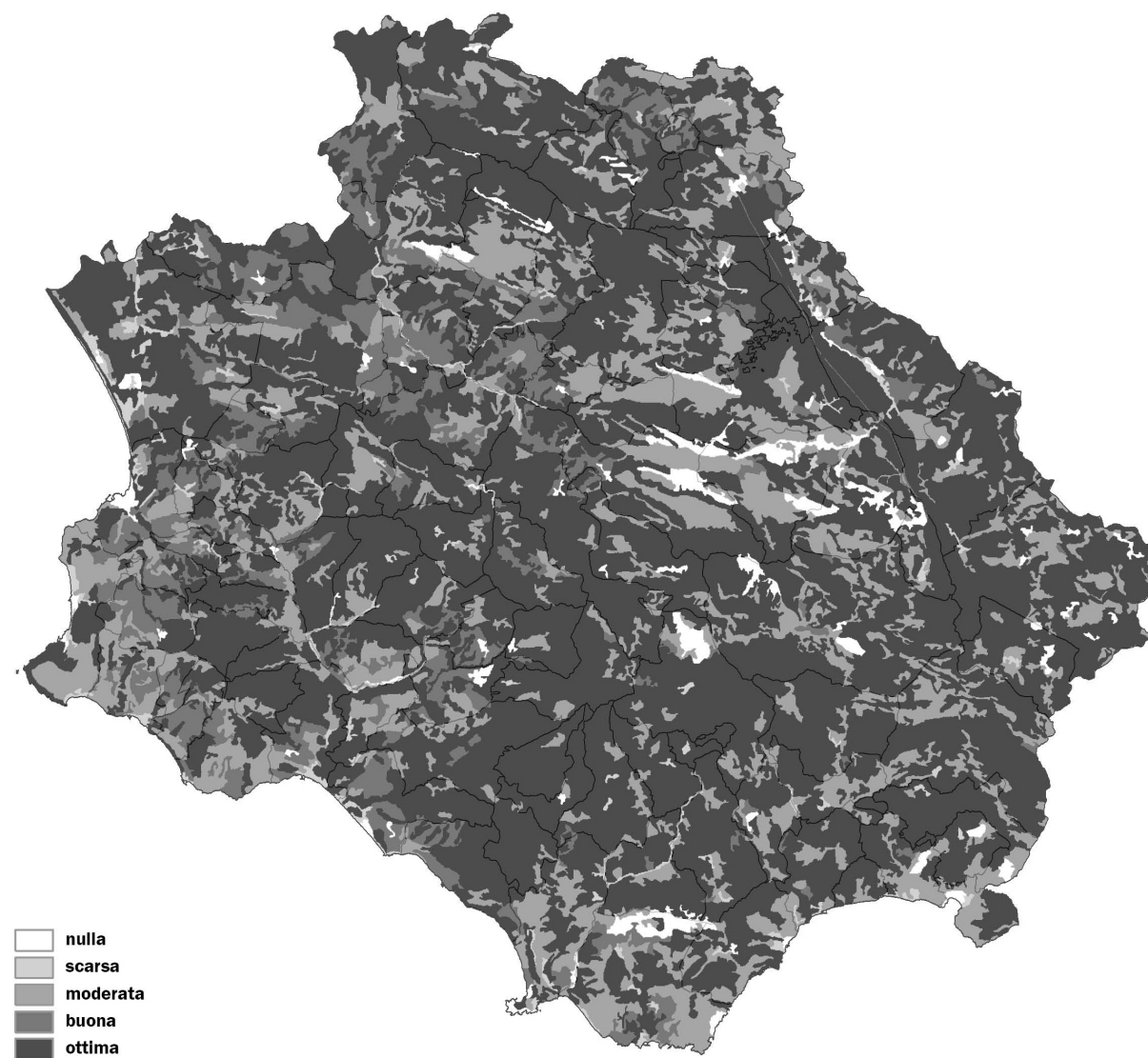


14. smart mobility/infrastrutture tecnologiche/classe di distanza dai comuni classificati come poli



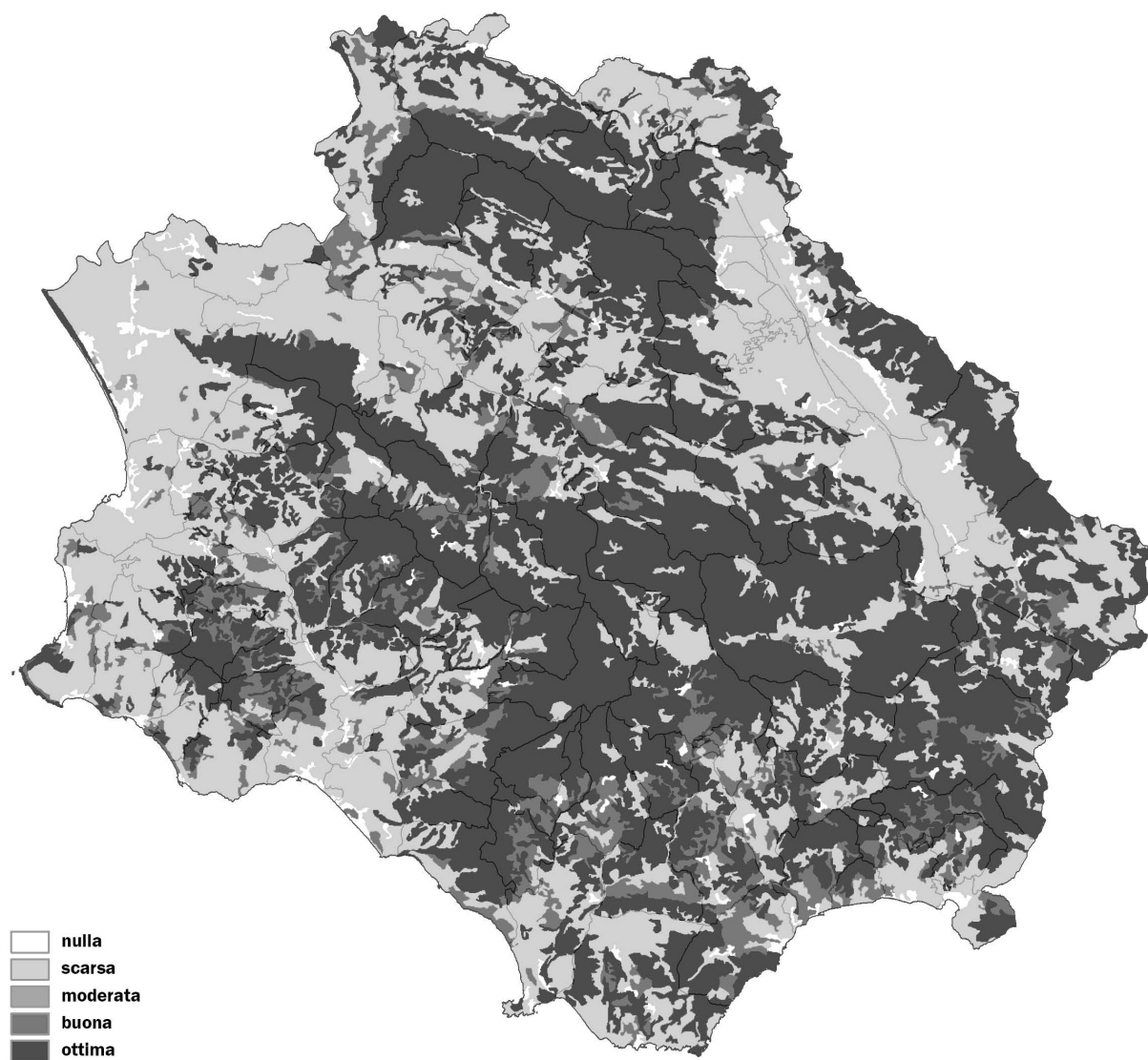


15. smart environment/servizi ecosistemici/indice di integrità ecologica

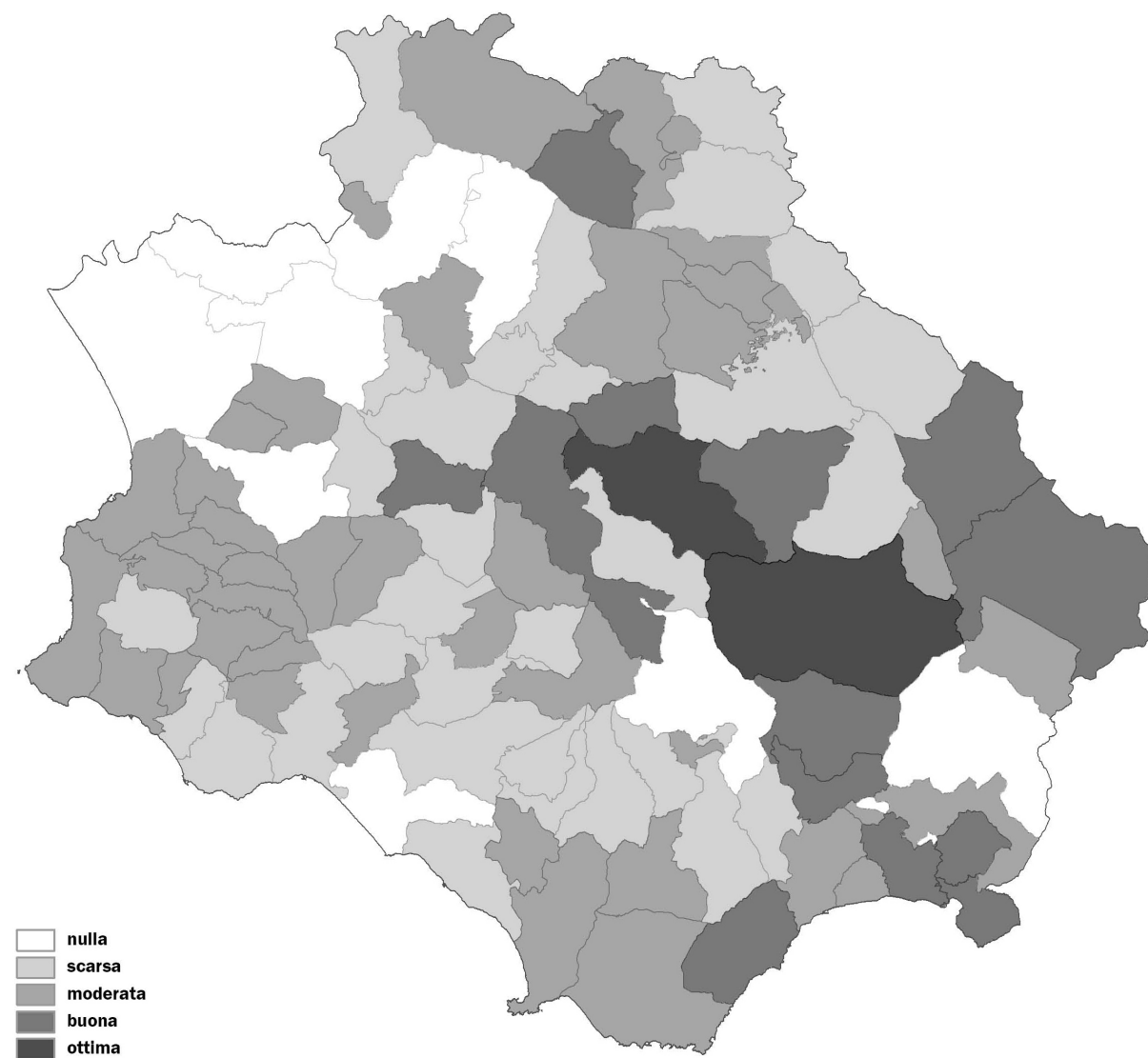


16. smart environment/servizi ecosistemici/indice di servizi di approvvigionamento

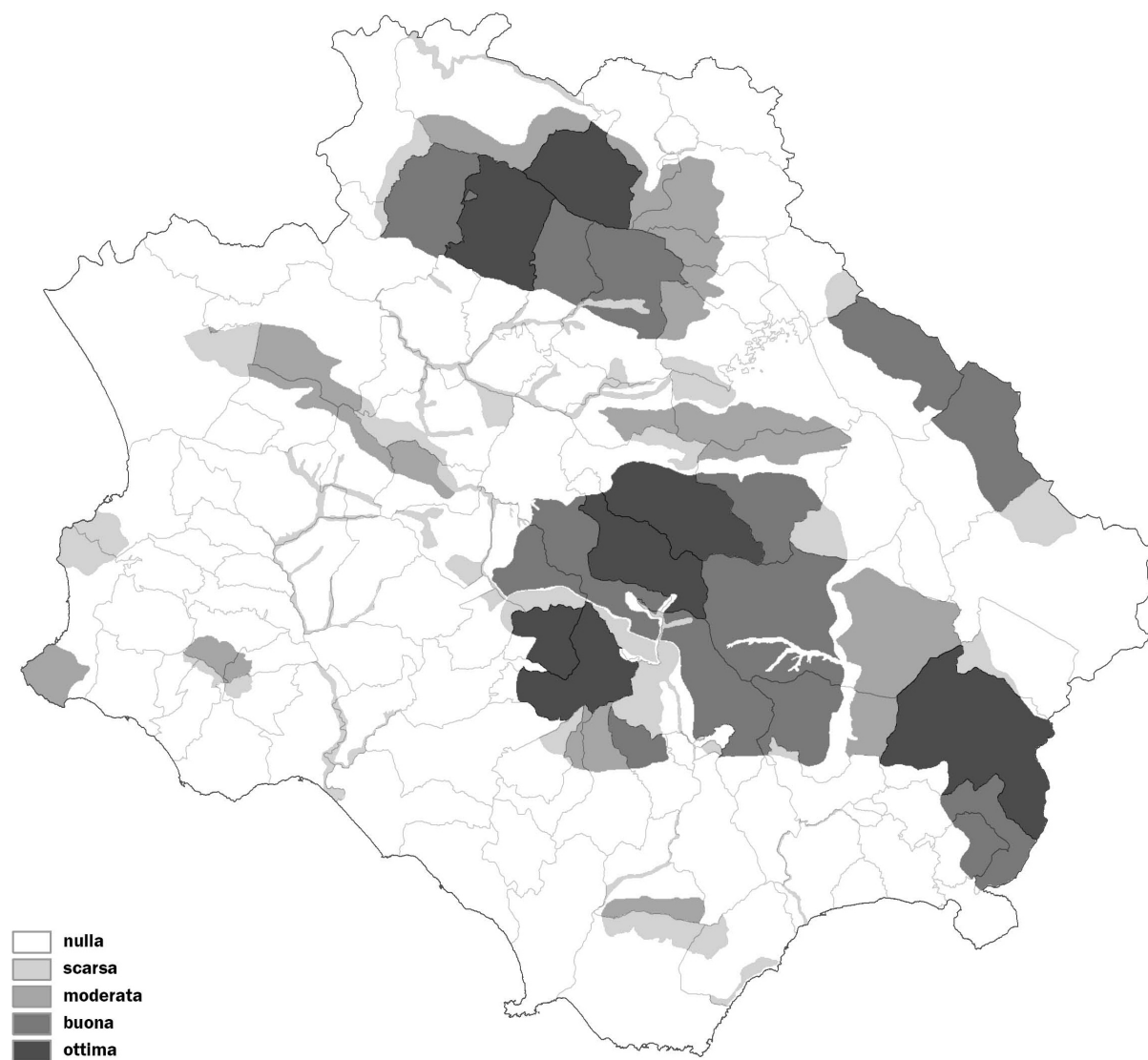




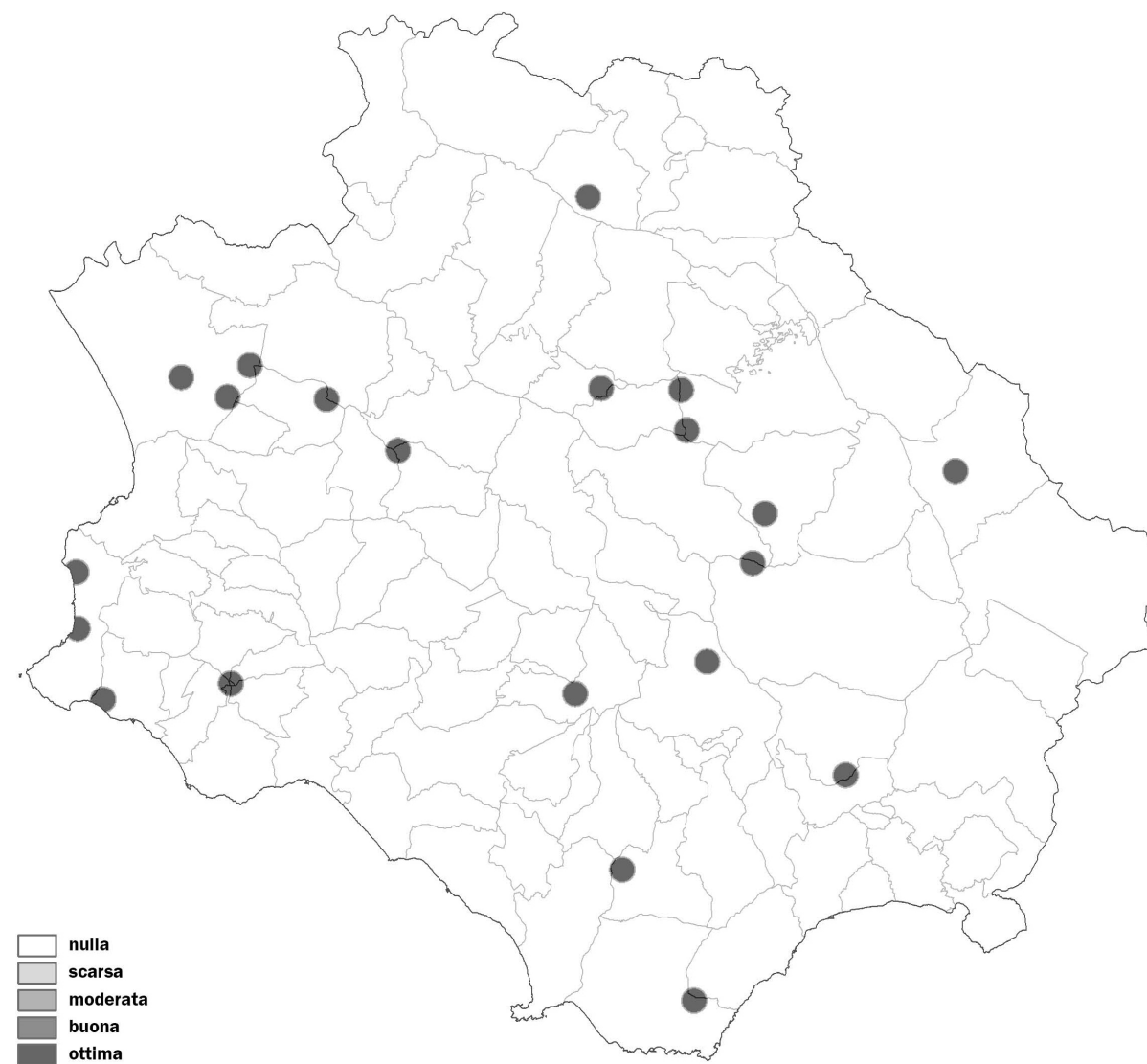
17. smart environment/servizi ecosistemici/indice di servizi di regolazione



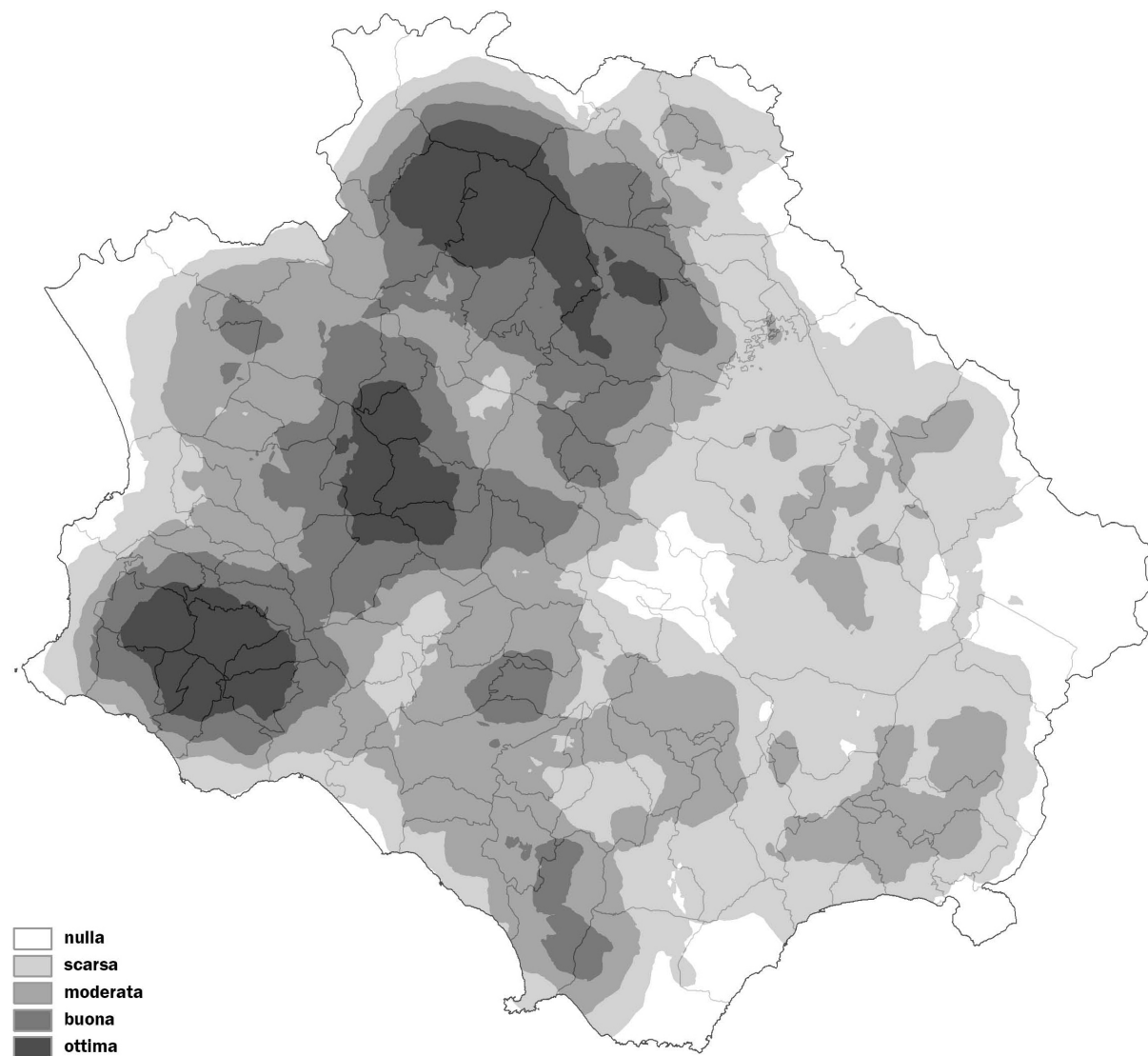
18. smart environment/servizi ecosistemici/variazione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU)



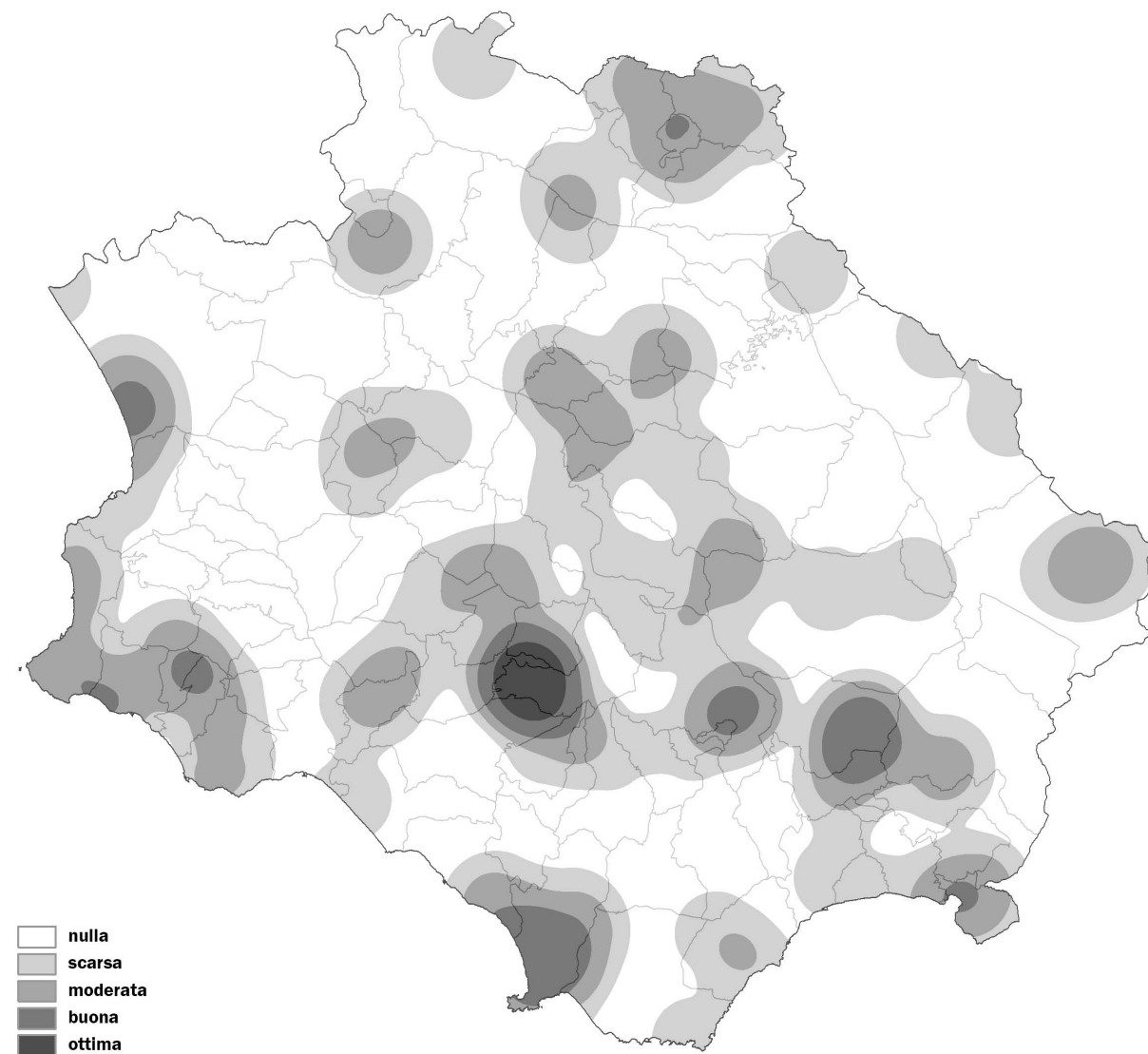
19. smart environment/protezione ambientale/superfici tutelate (sic e zps) rispetto alla superficie comunale



20. smart environment/rilevanza naturalistica/classe di distanza utile per la fruizione di un punto panoramico

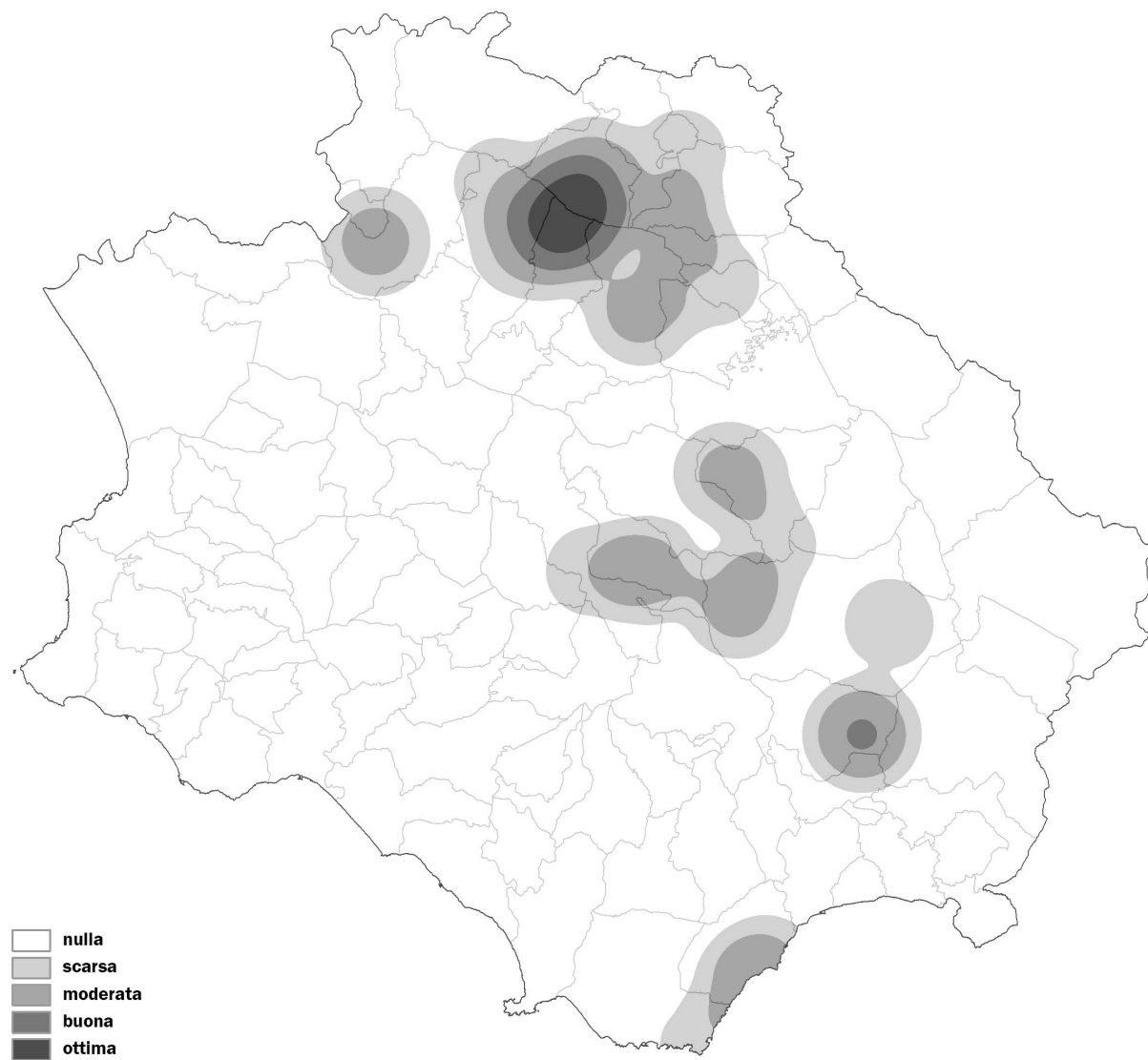


21. smart environment/protezione ambientale/indice di densità dei sentieri naturali

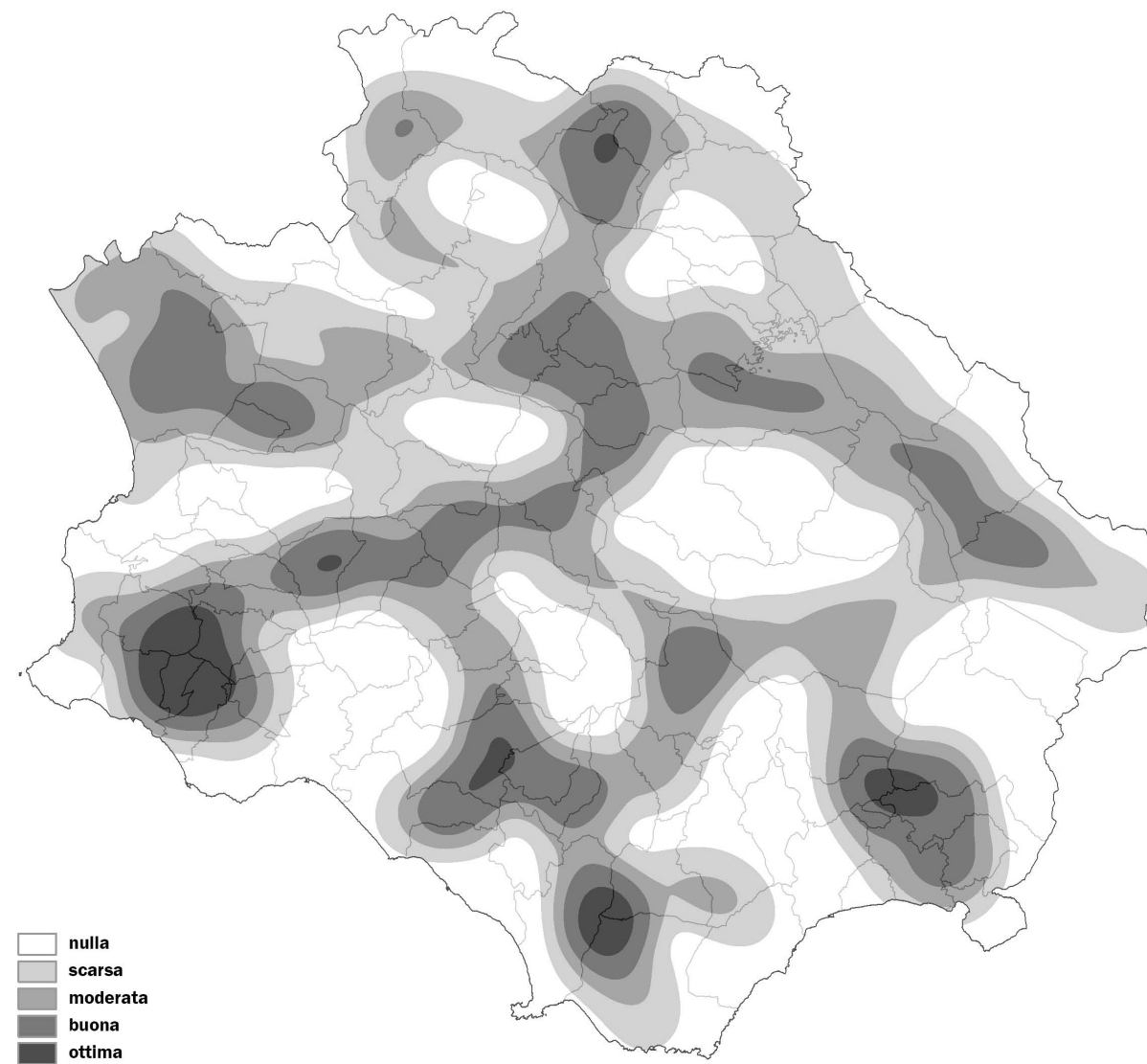


22. smart environment/protezione ambientale/indice di densità dei geositi

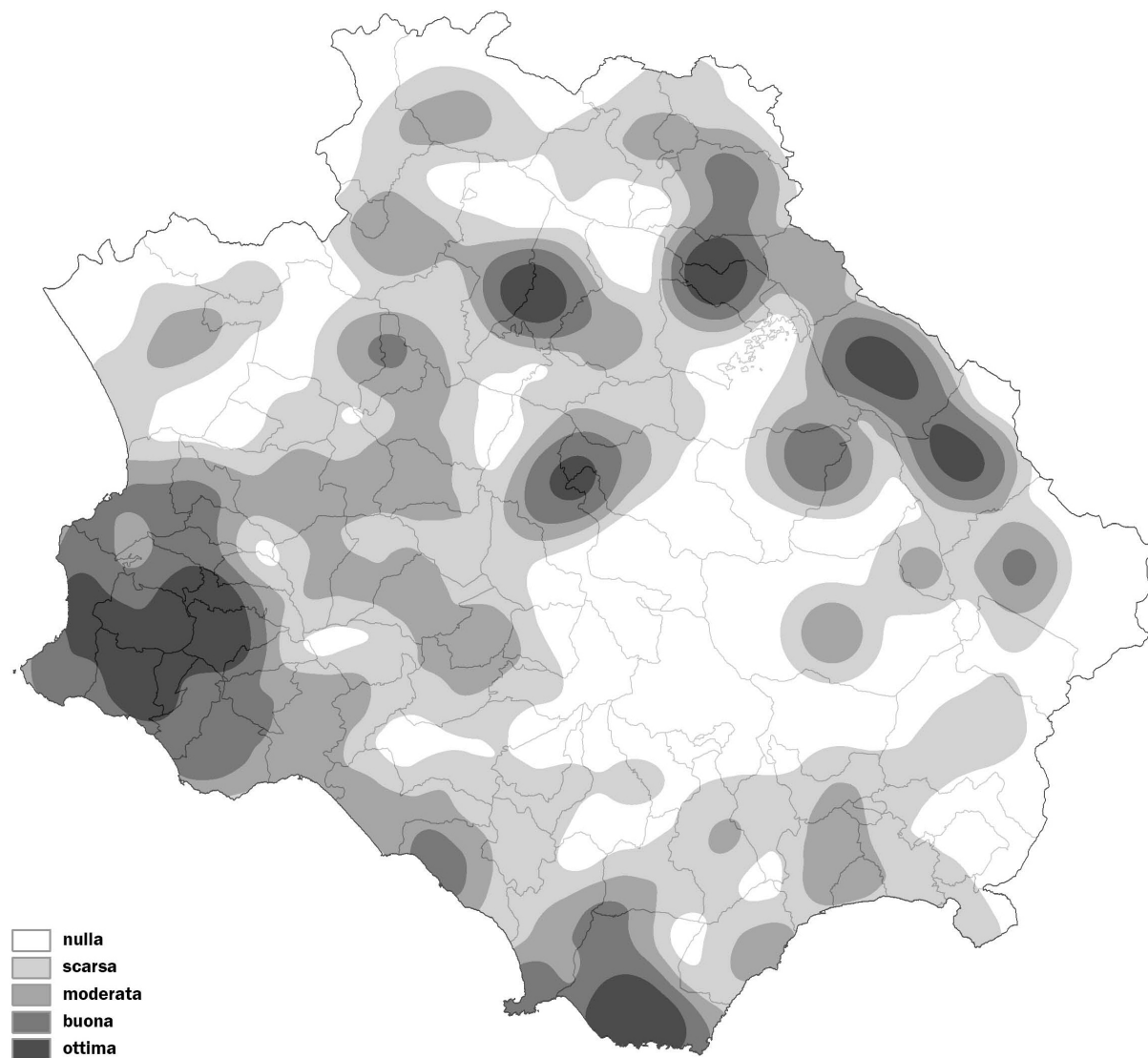




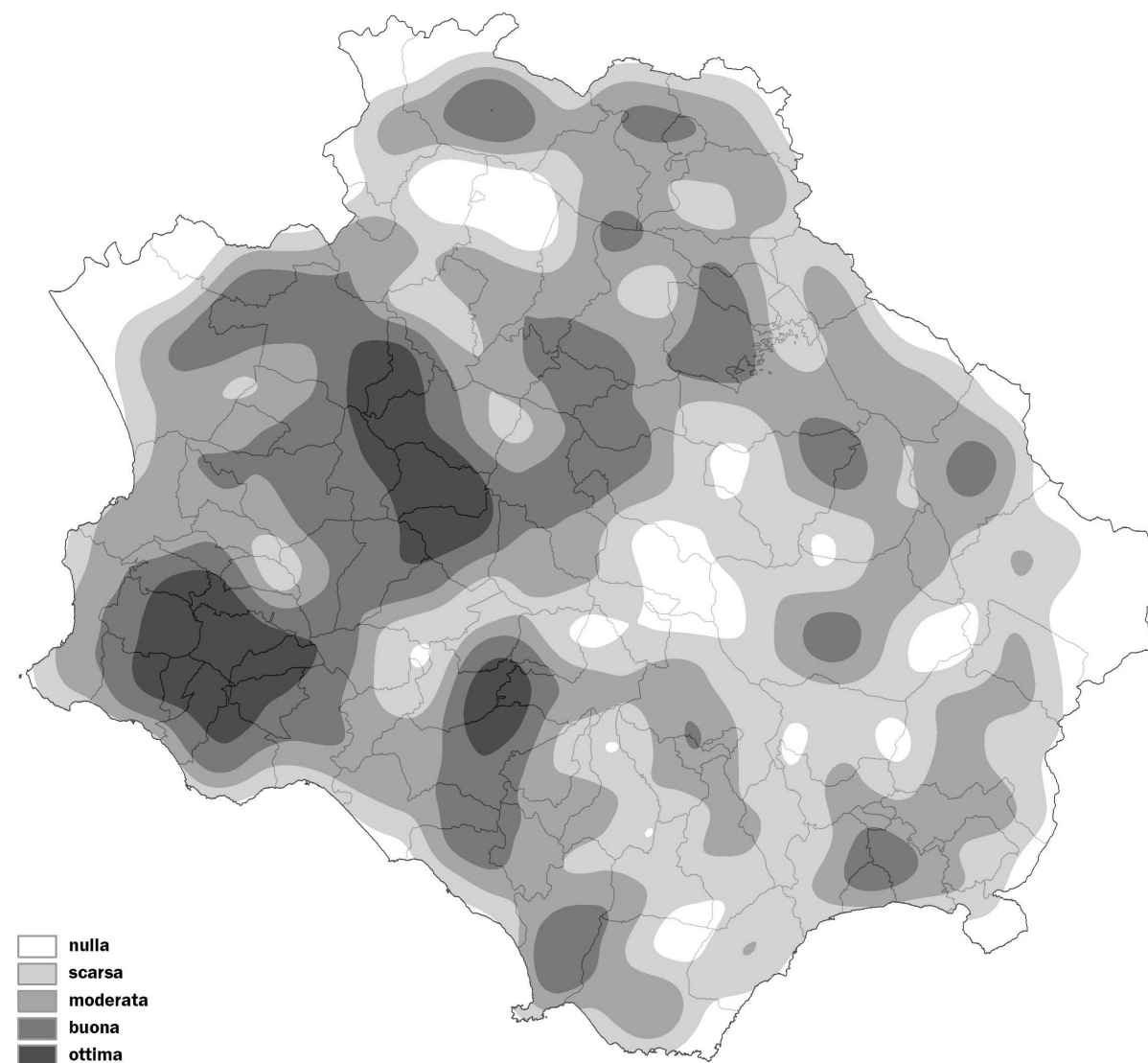
23. smart environment/rilevanza naturalistica/indice di densità di grotte e risorgenze naturali



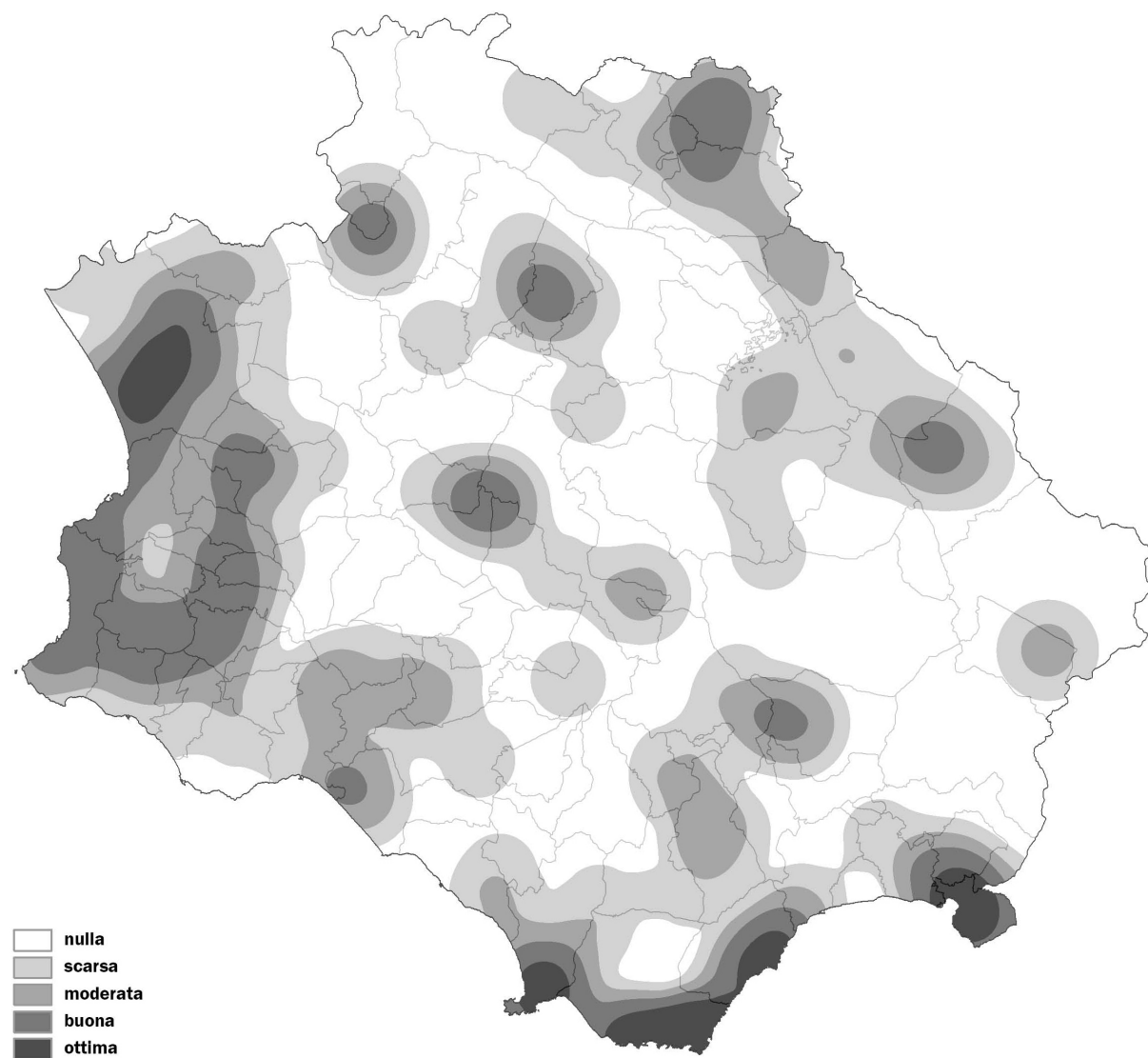
24. smart environment/rilevanza naturalistica/indice di densità delle strade panoramiche



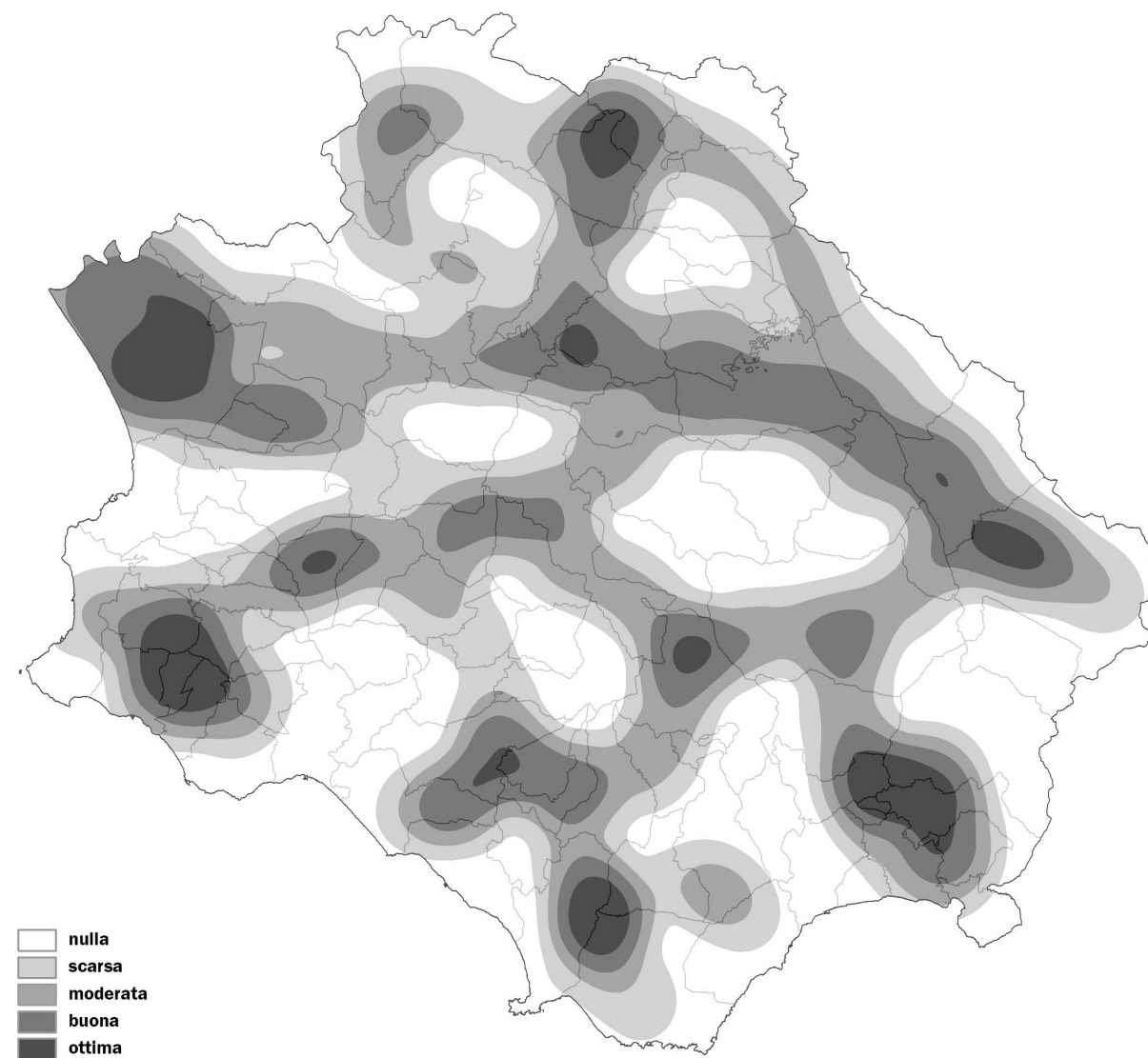
25. smart environment/rilevanza storico-culturale/indice di densità dei beni storici emergenti



26. smart environment/rilevanza storico-culturale/indice di densità dei percorsi storici

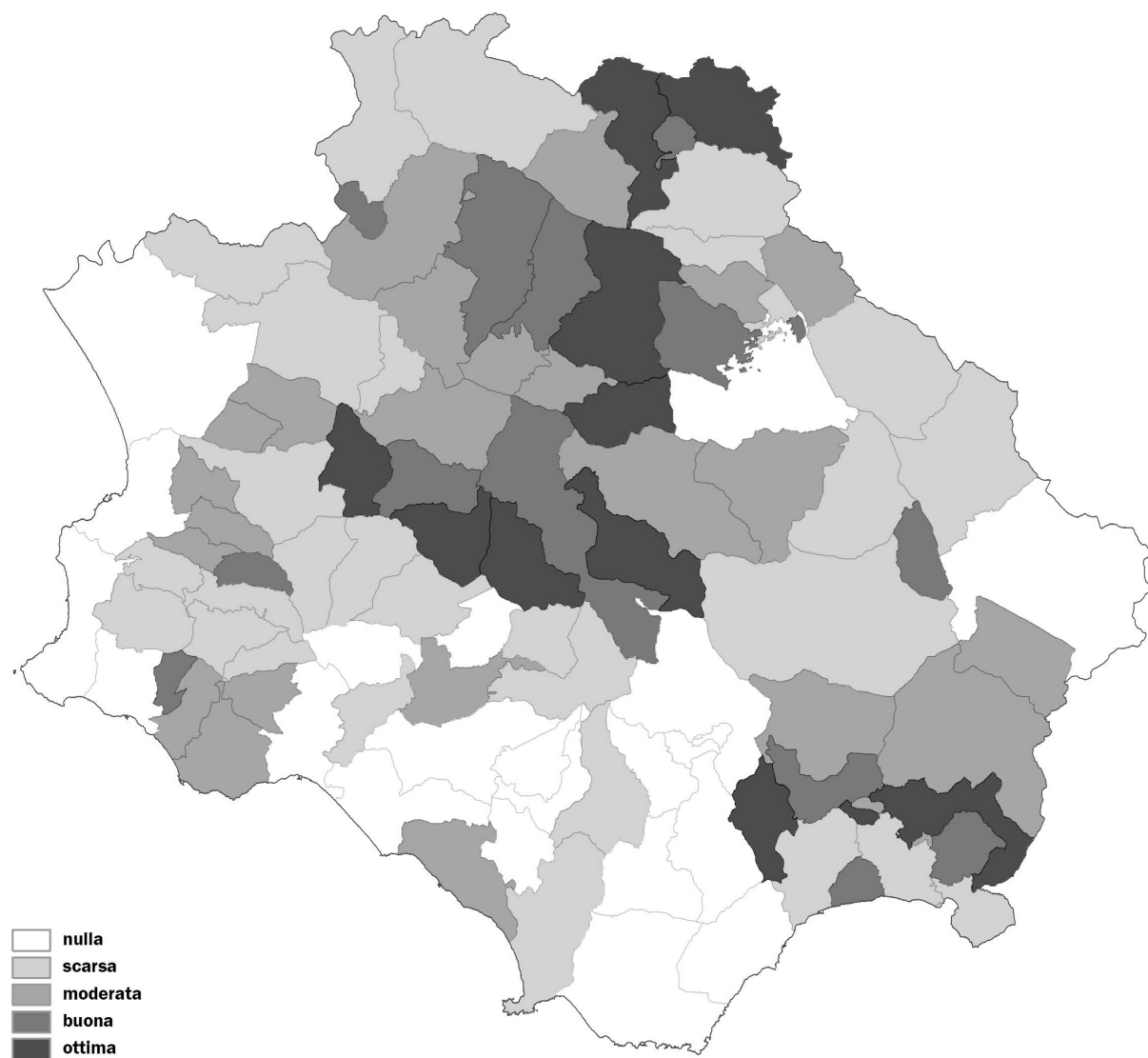


27. smart environment/rilevanza storico-culturale/indice di densità dei siti archeologici

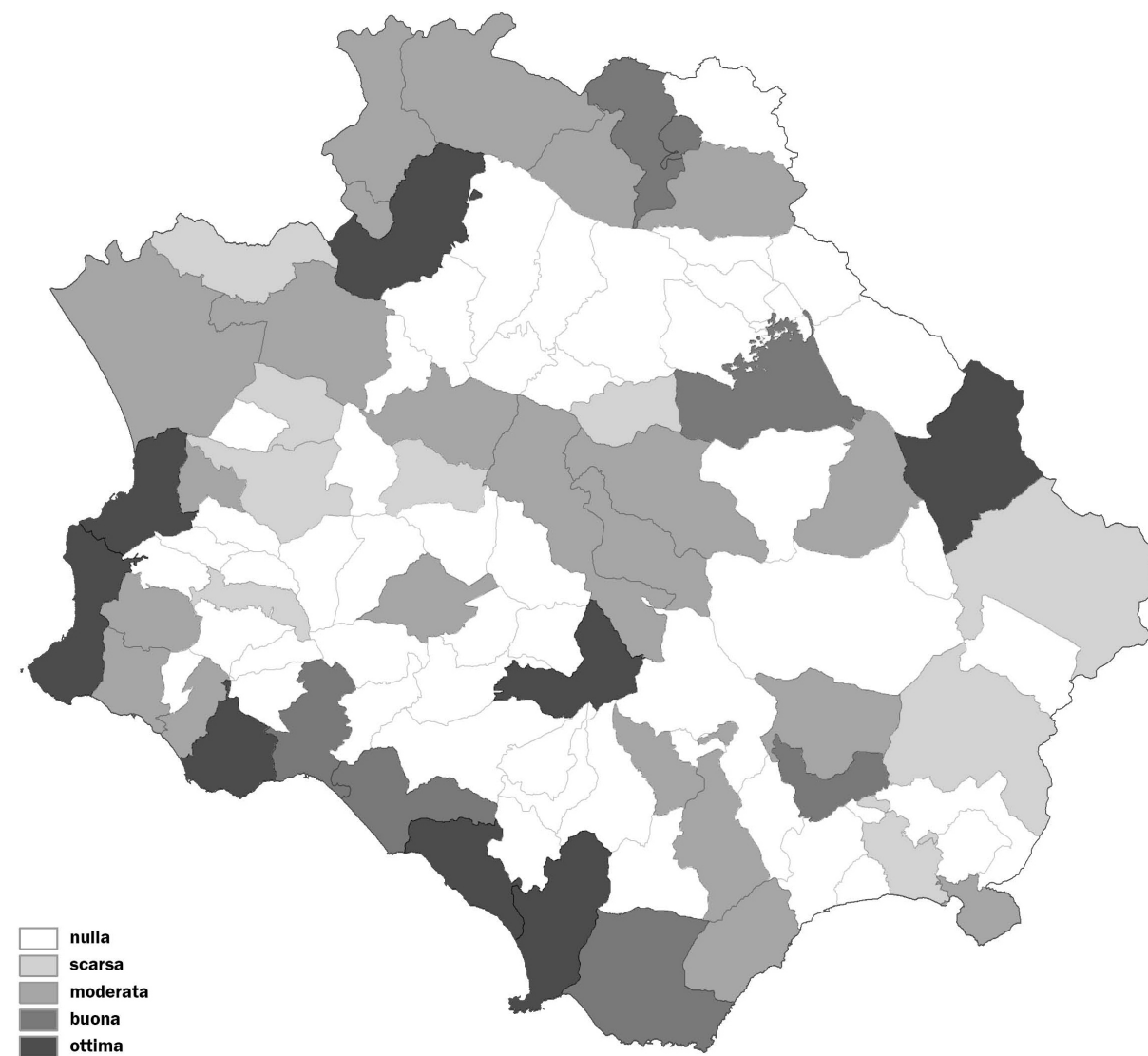


28. smart living/attrattività turistica/indice di densità degli itinerari turistici

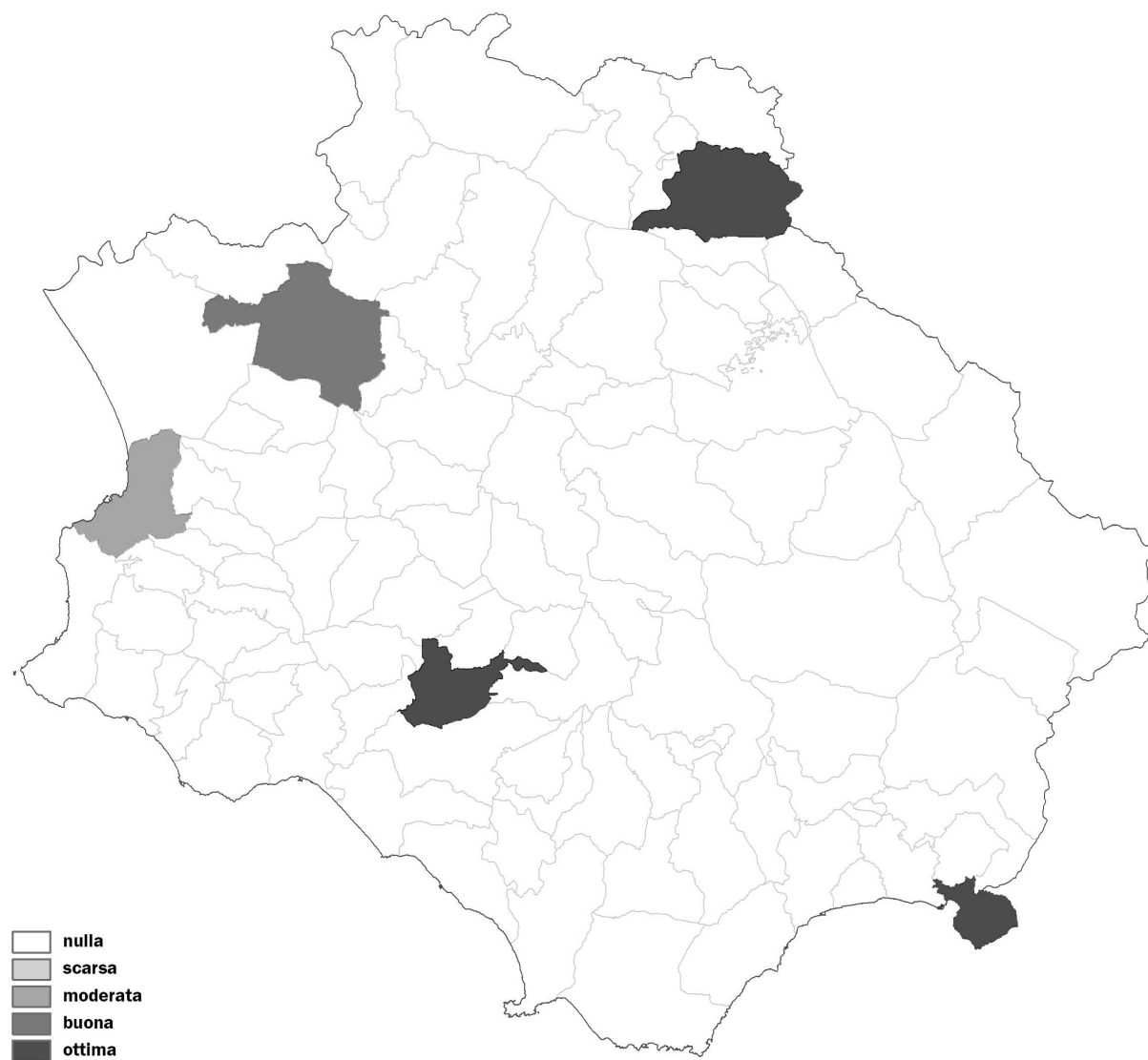




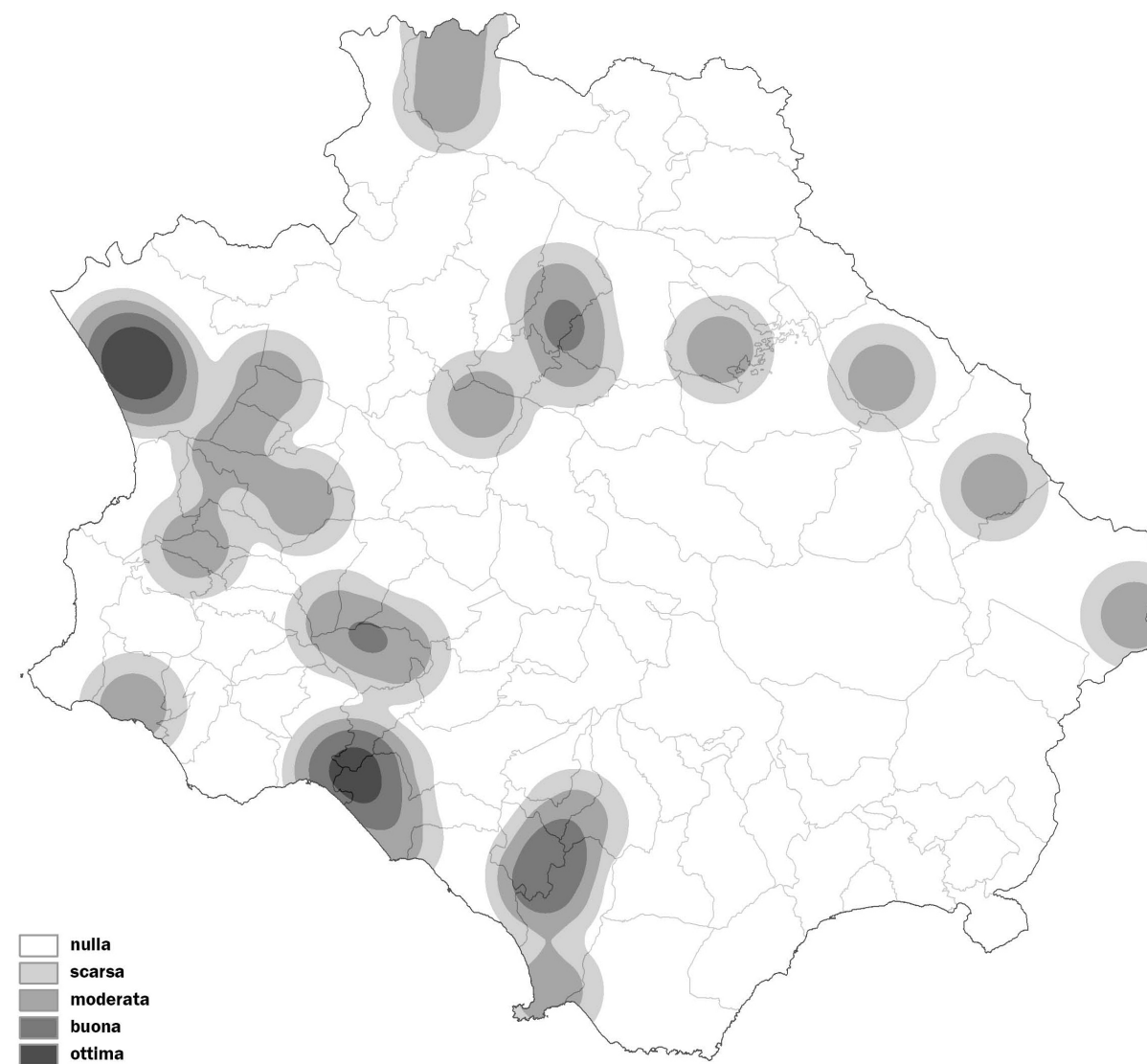
29. smart living/attrattività turistica/variazione di offerta di posti letto in strutture ricettive tra il 2008 e il 2013



30. smart living/attrattività turistica/frequenza di citazioni in guide turistiche per comune

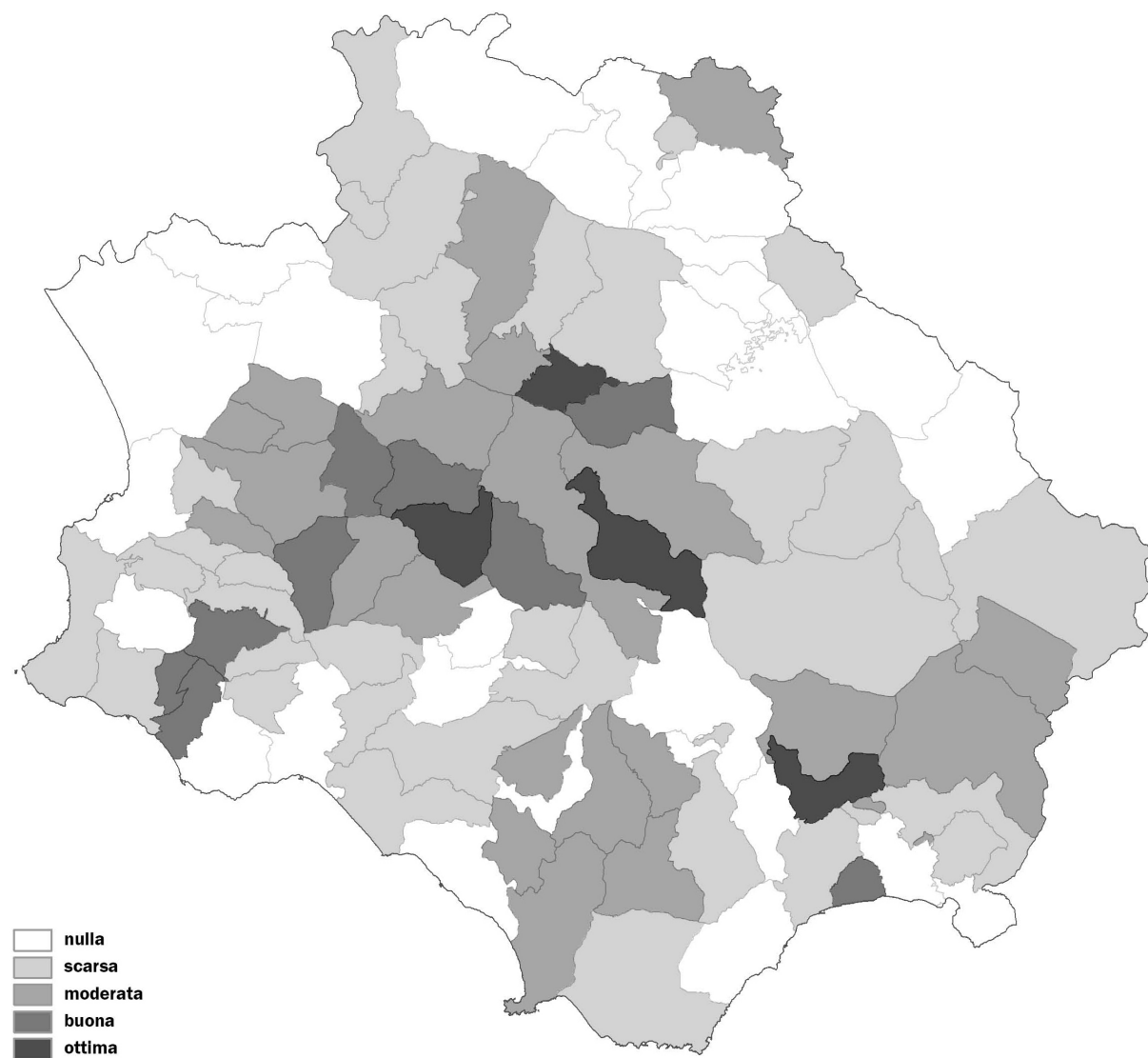


31. smart living/attrattività turistica/numero di posti letto ospedalieri per centomila abitanti per comune

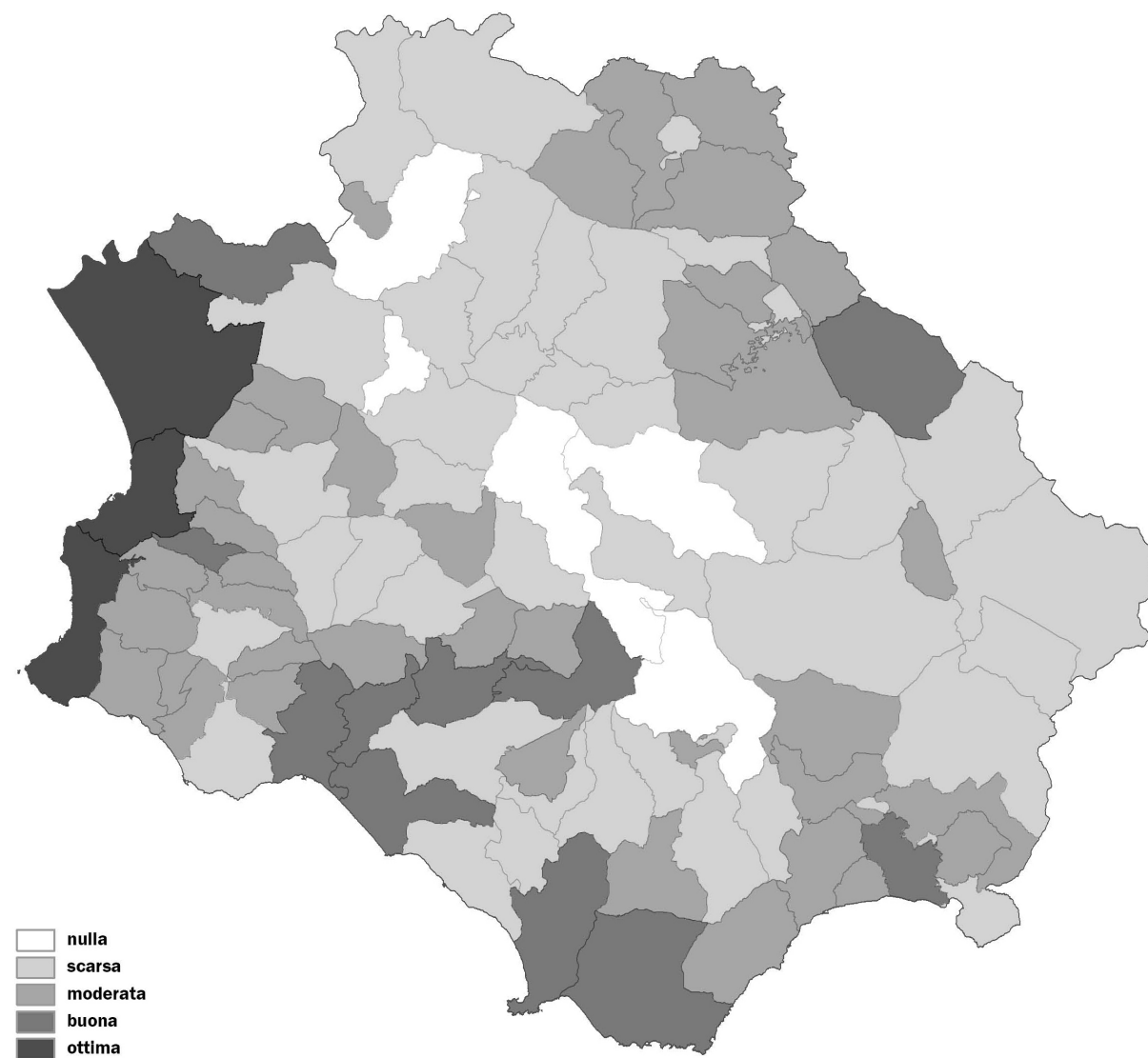


32. smart living/educazione/indice di densità delle fattorie didattiche

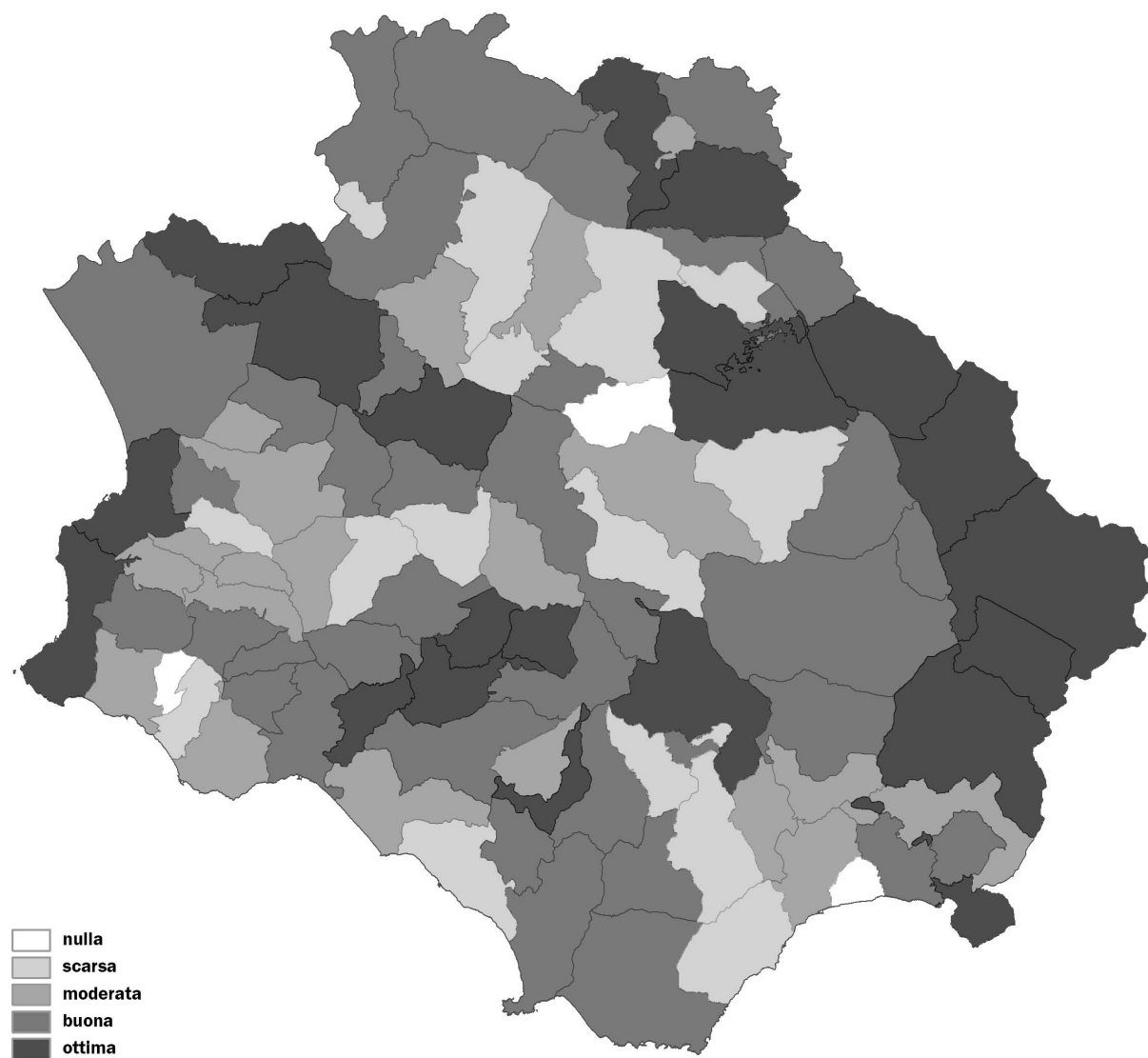




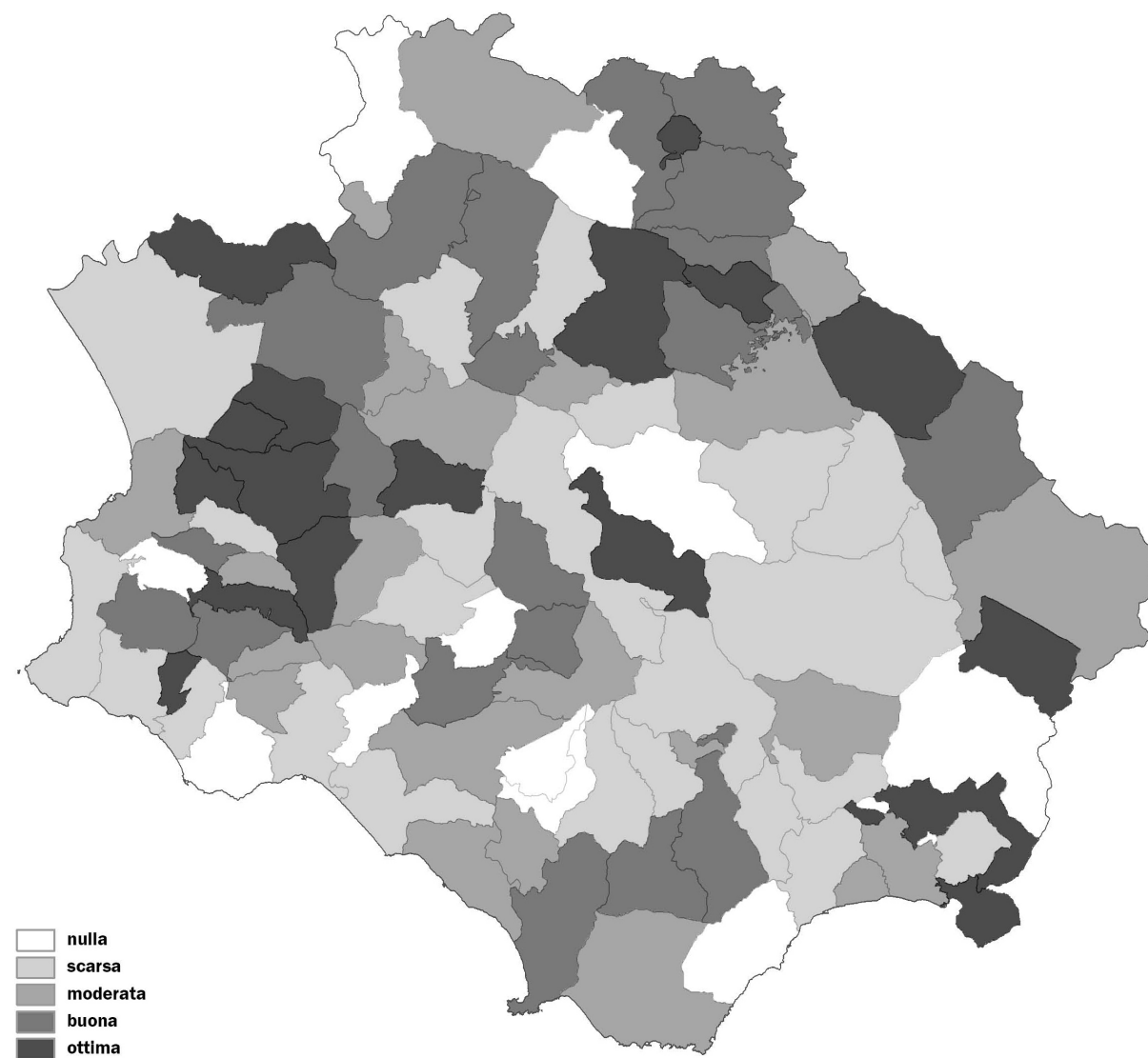
33. smart living/vitalità culturale/ numero di eventi religiosi,patronali,tradizionali,enogastronomici,culturali in rapporto alla popolazione



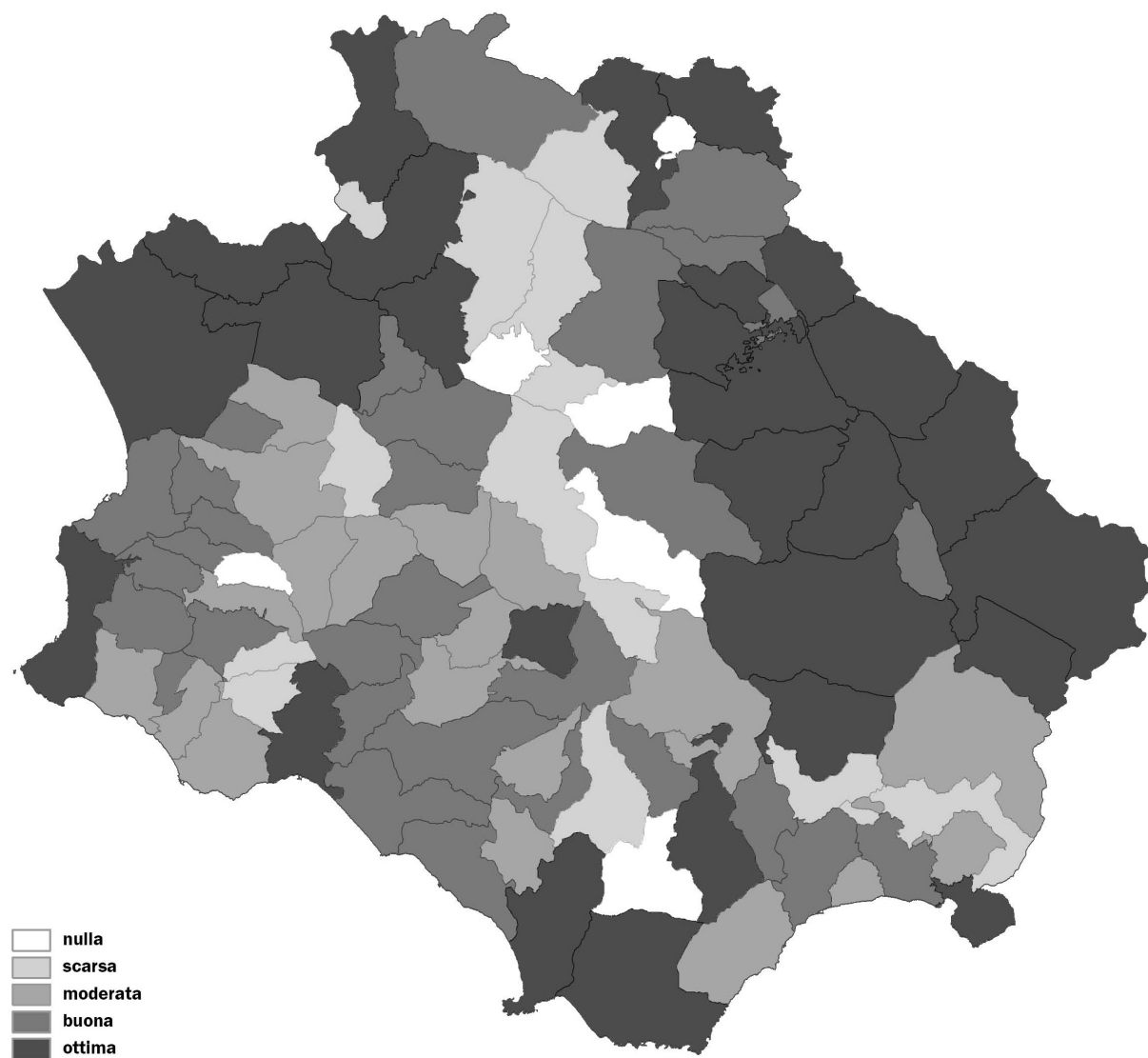
34. smart living/vitalità demografica/trend demografico dal 1971 al 2011



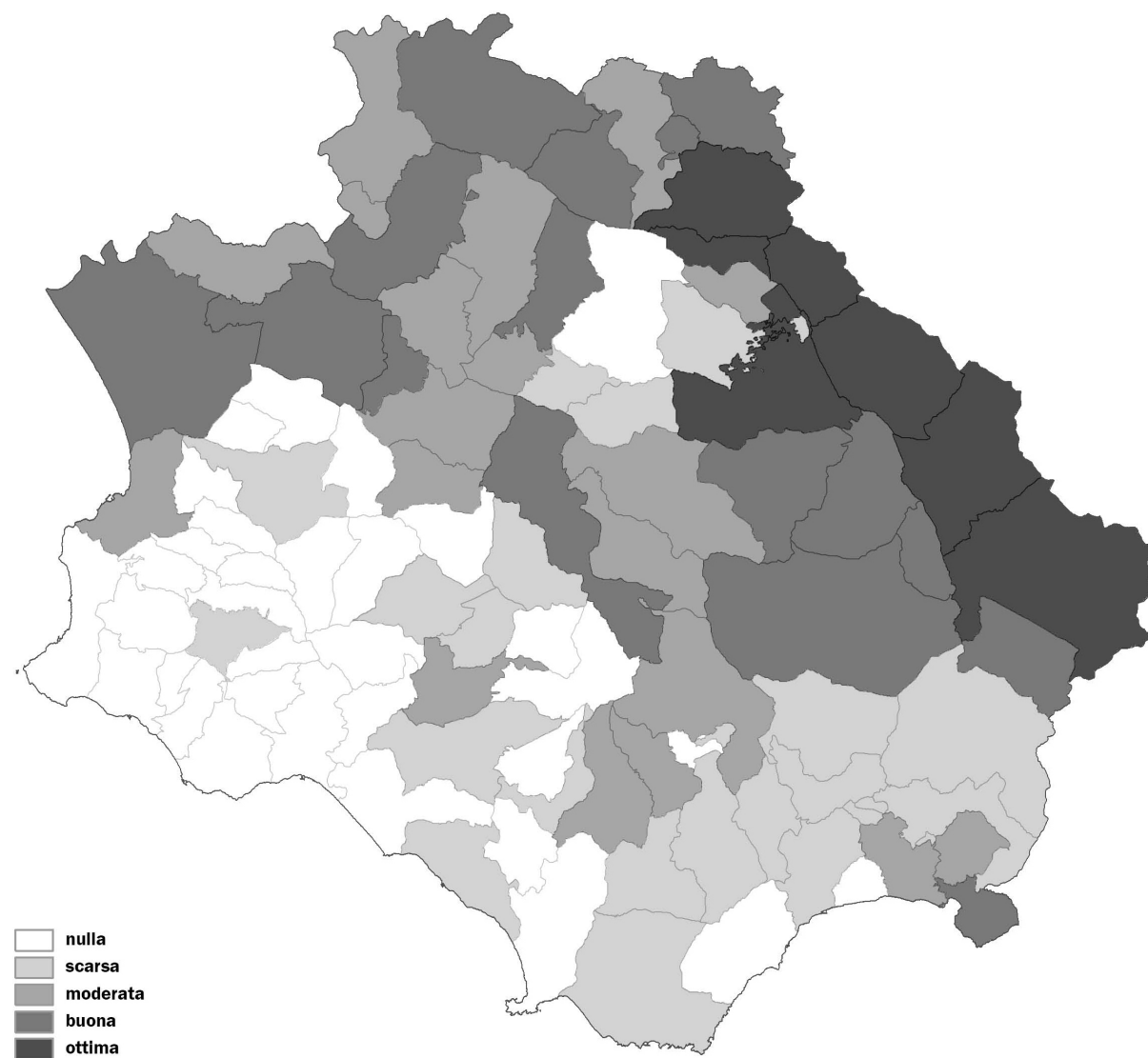
35. smart living/vitalità demografica/ variazione media del numero di stanze vuote rispetto al numero totale di stanze disponibili in abitazioni ogni 1000 abitanti dal 1971 al 2011



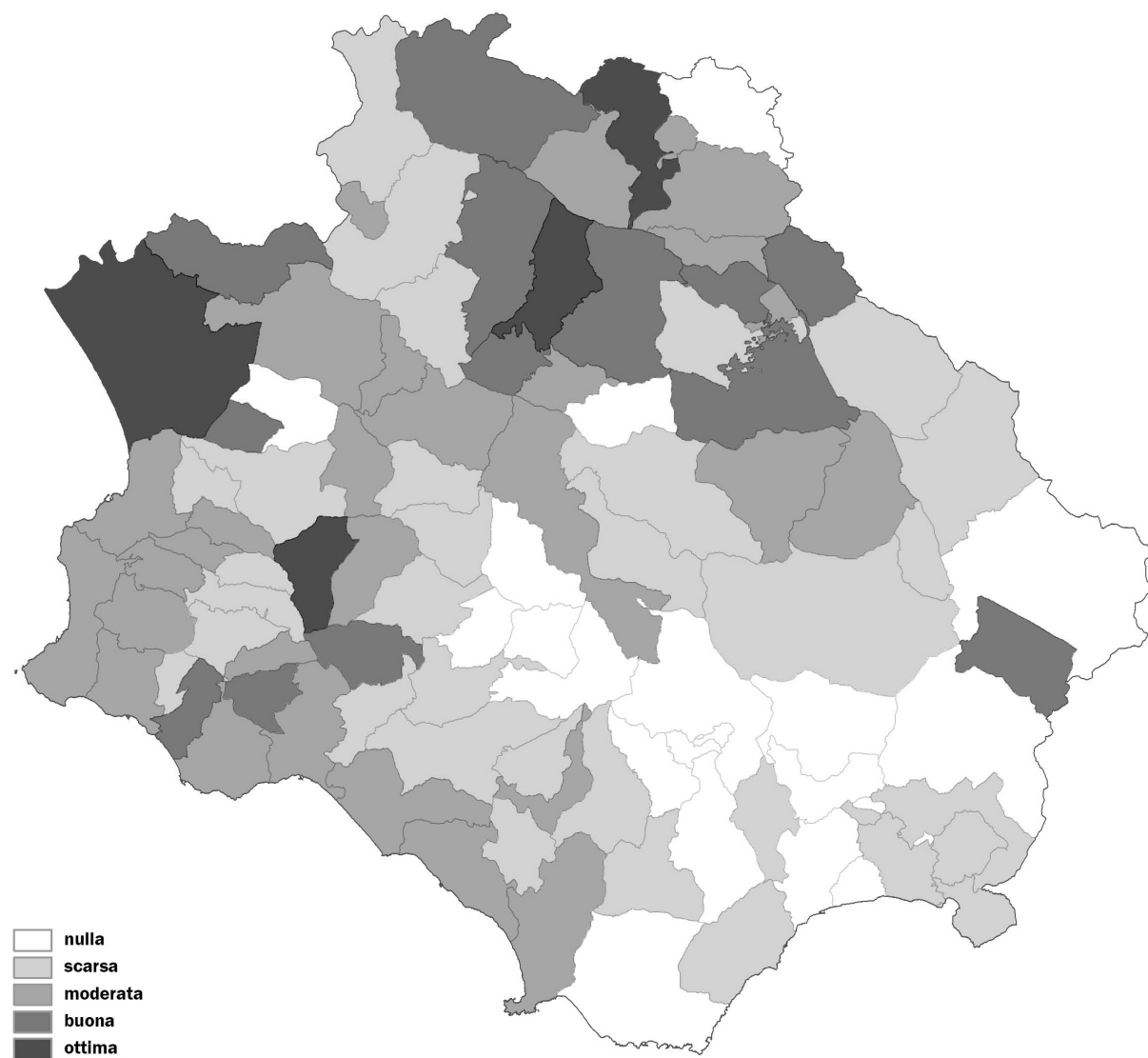
36. smart living/reddito/trend di variazione del reddito medio



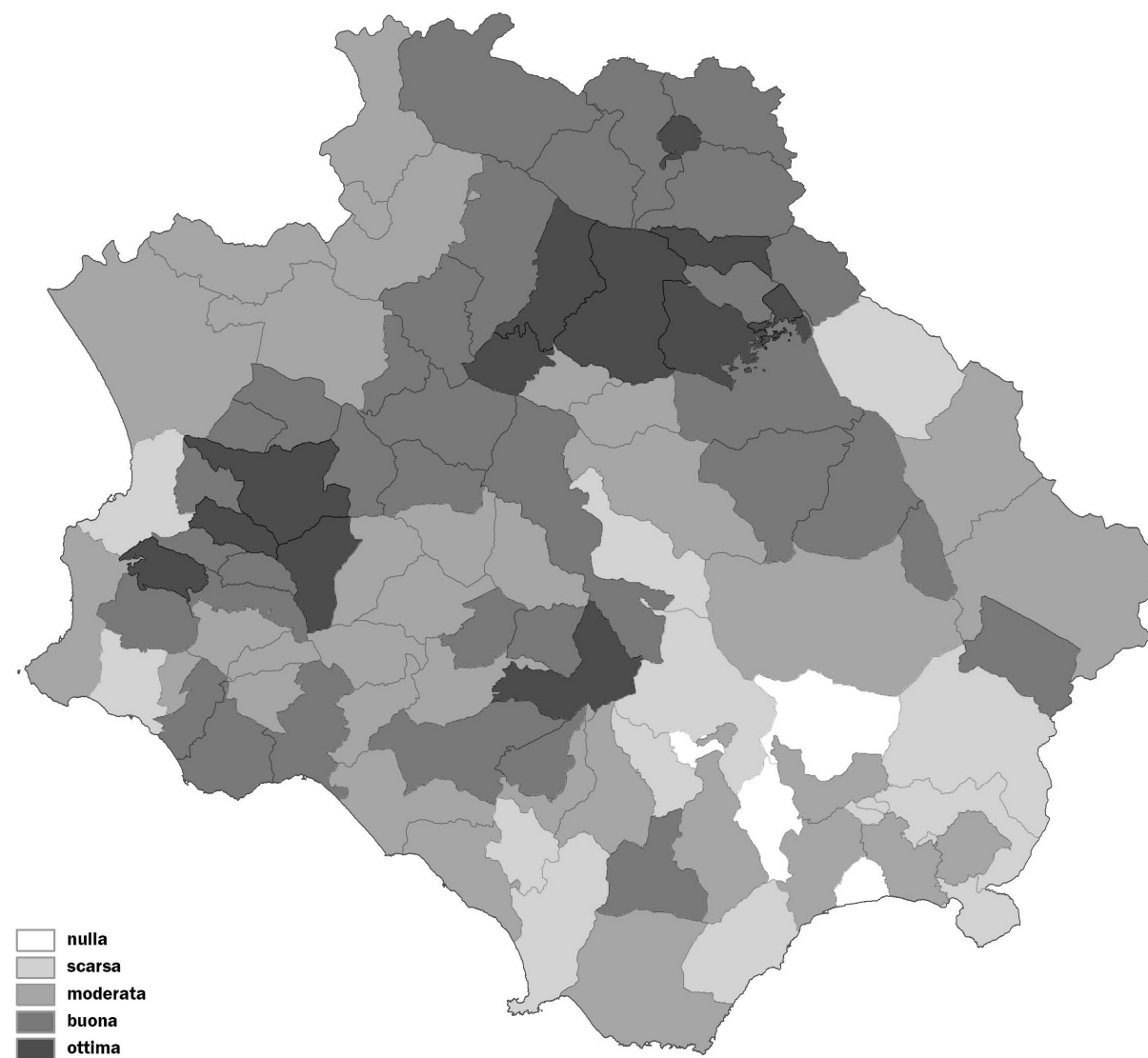
37. smart living/reddito/coefficiente di Gini



38. smart living/rischio ambientale/indice di rischio sismico

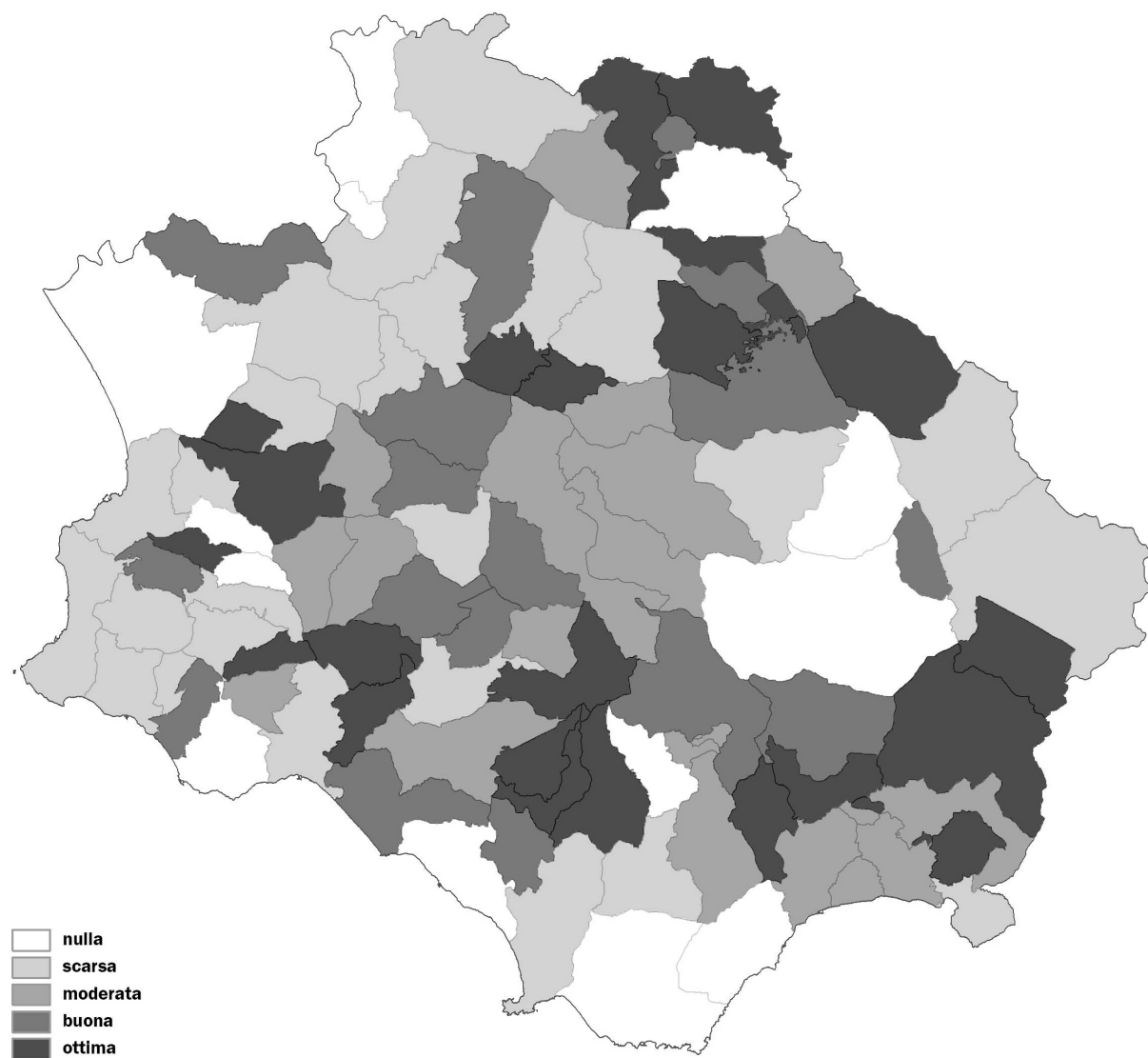


39. smart people/pluralità etnica e sociale/ variazione della quota di popolazione residente straniera rispetto alla popolazione residente totale tra il 2001 e il 2011

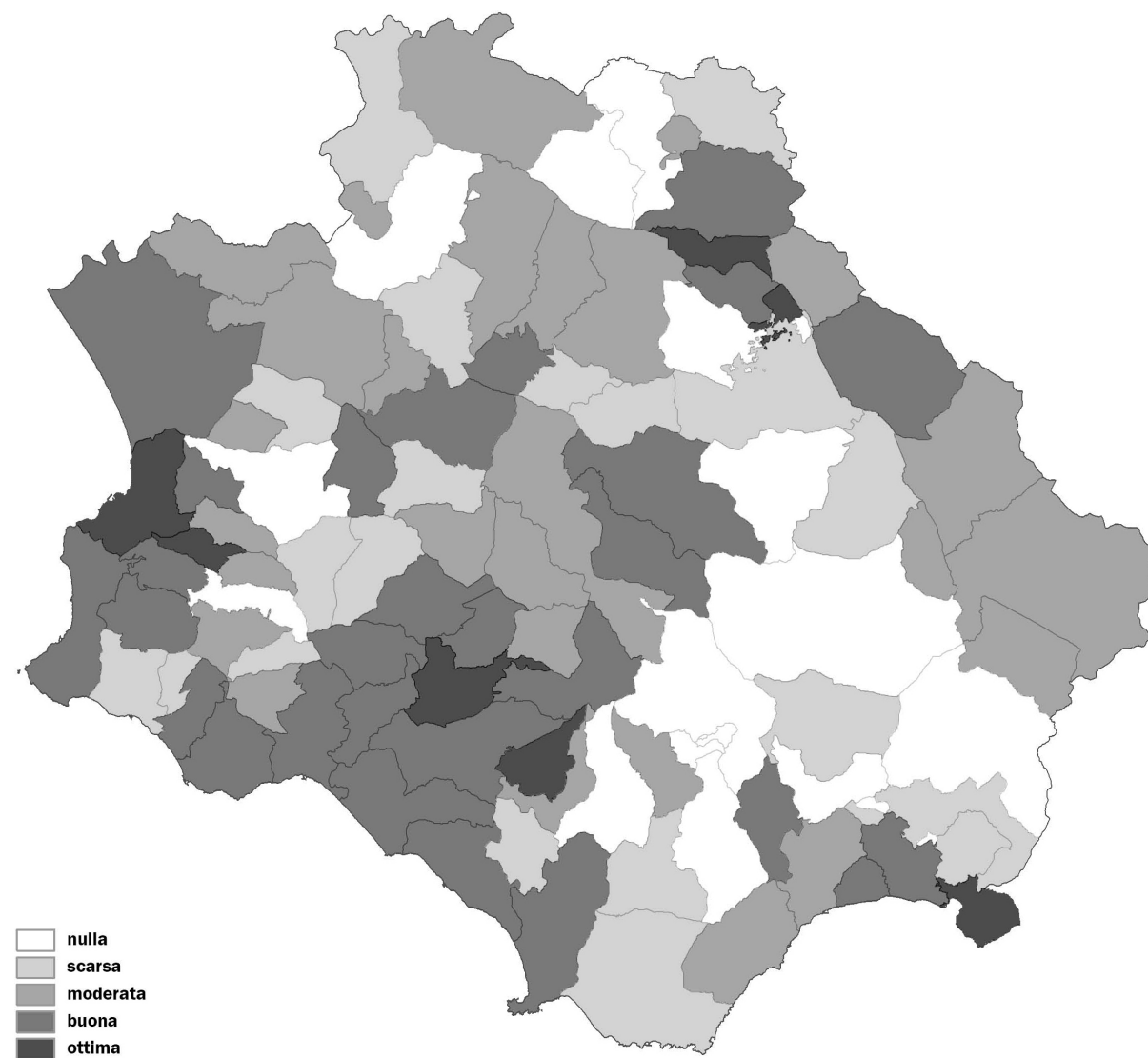


40. smart people/pluralità etnica e sociale/ variazione del rapporto tra la popolazione con almeno 65 anni e la popolazione totale tra il 2001 e il 2011

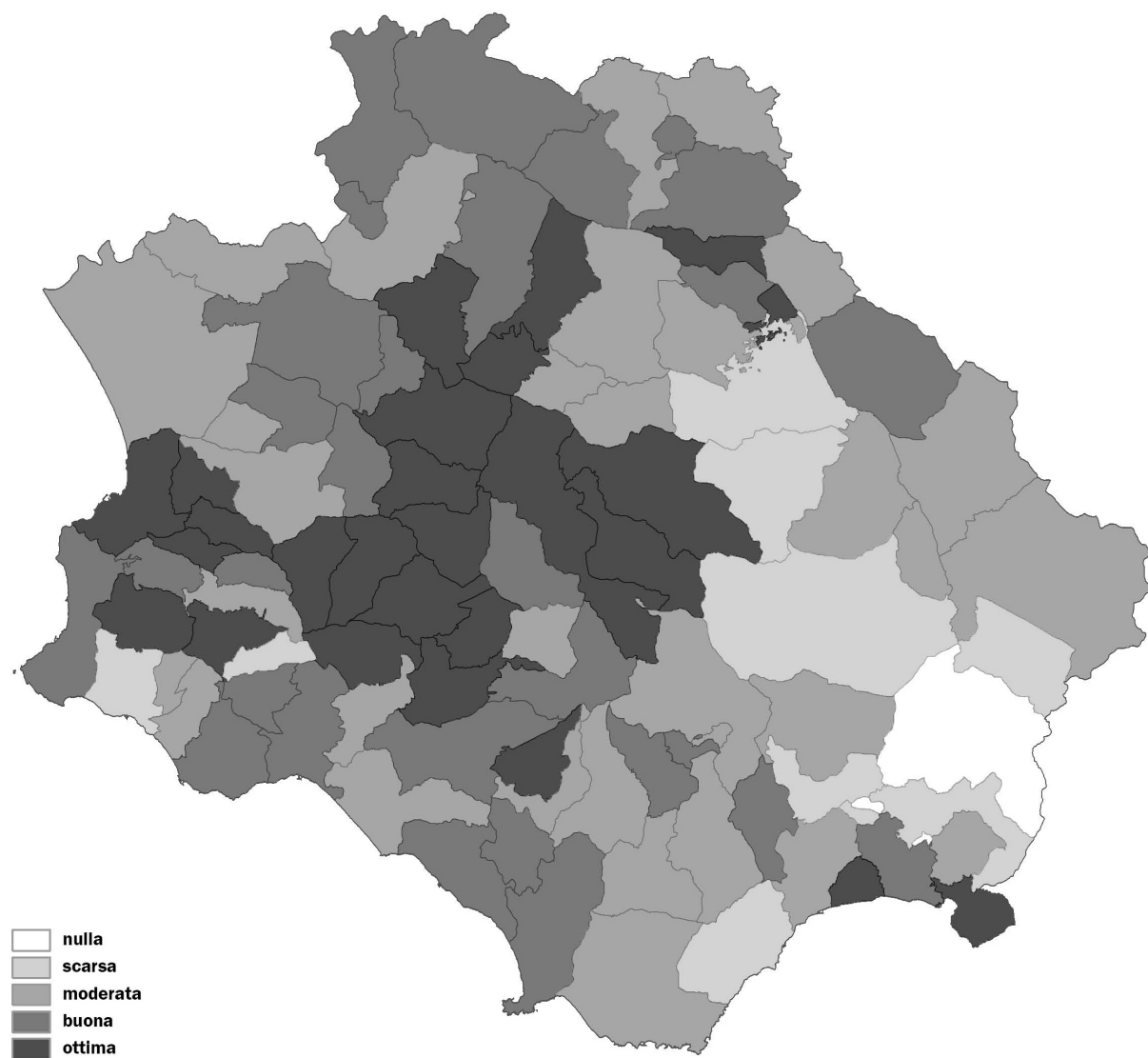




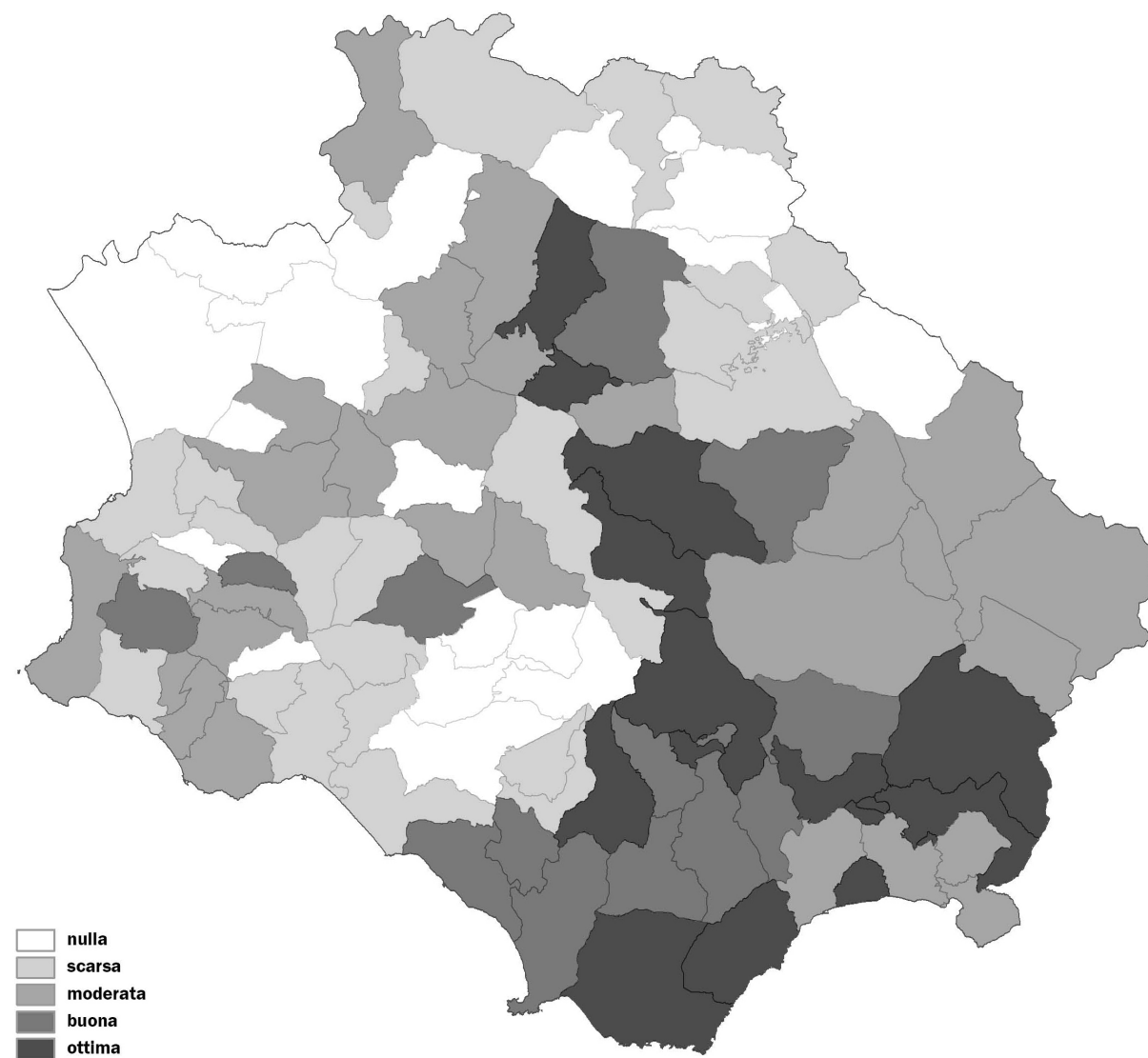
41. smart living/partecipazione alla vita pubblica/variazione in percentuale dell'affluenza alle urne per le elezioni europee dal 2009 al 2014



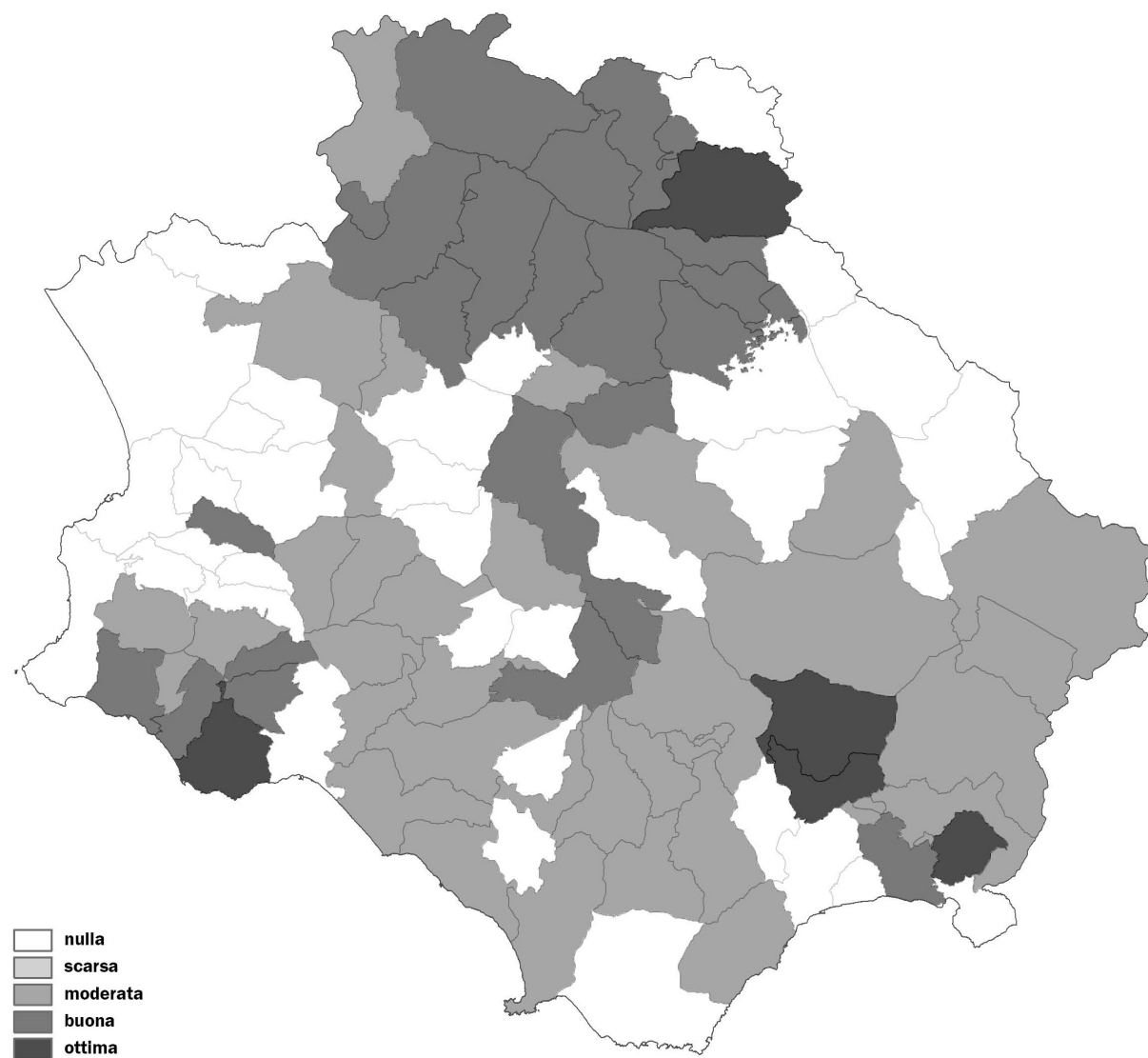
42. smart people/istruzione/indice di possesso di diploma di scuola superiore di II grado



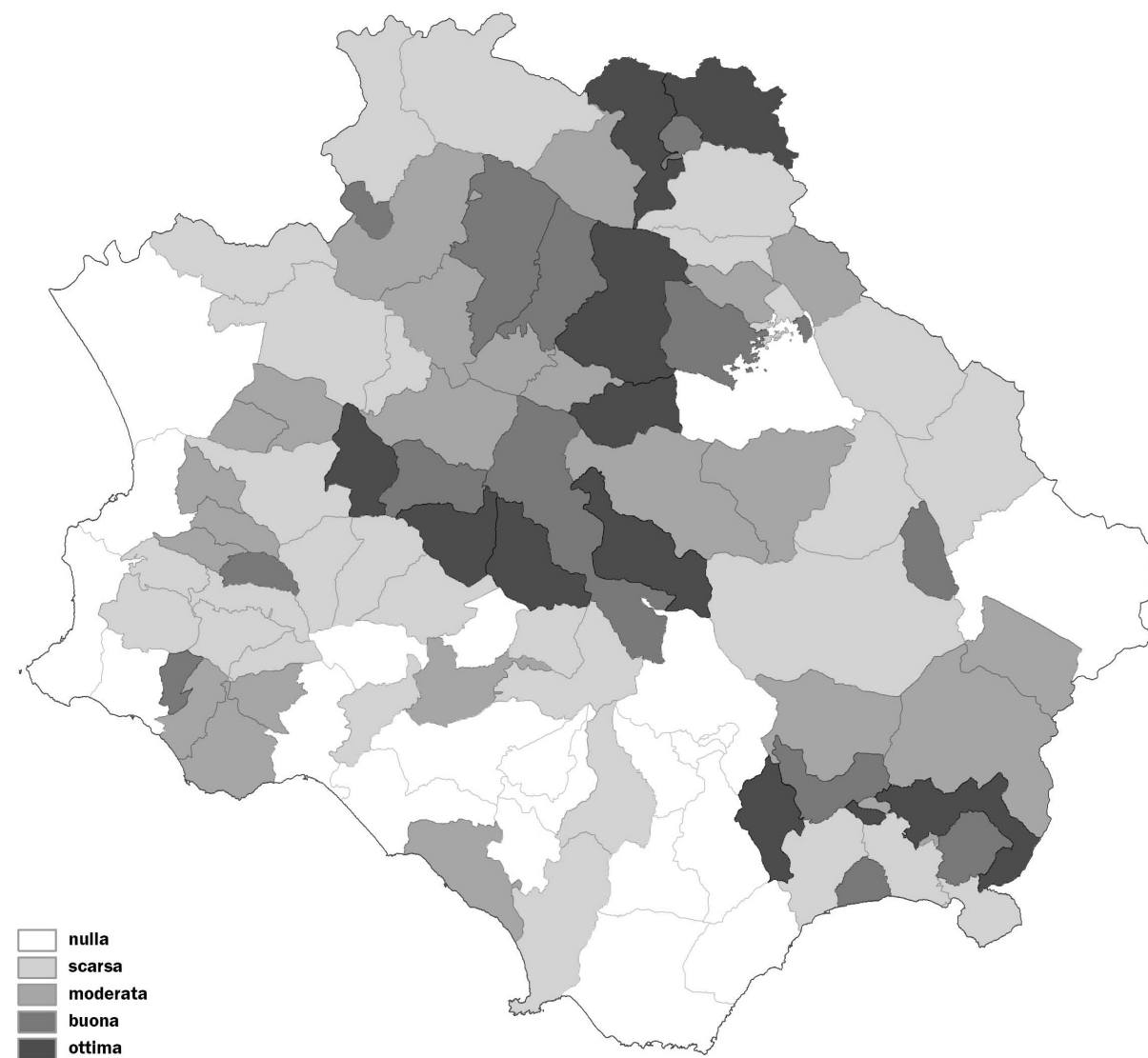
43. smart people/istruzione/indice di non conseguimento della scuola del primo ciclo



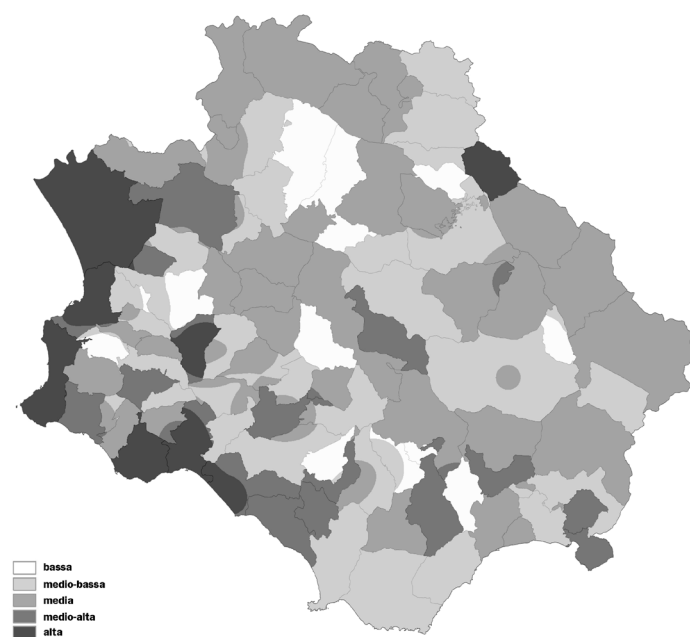
44. smart people/pendolarismo/indice di pendolarismo



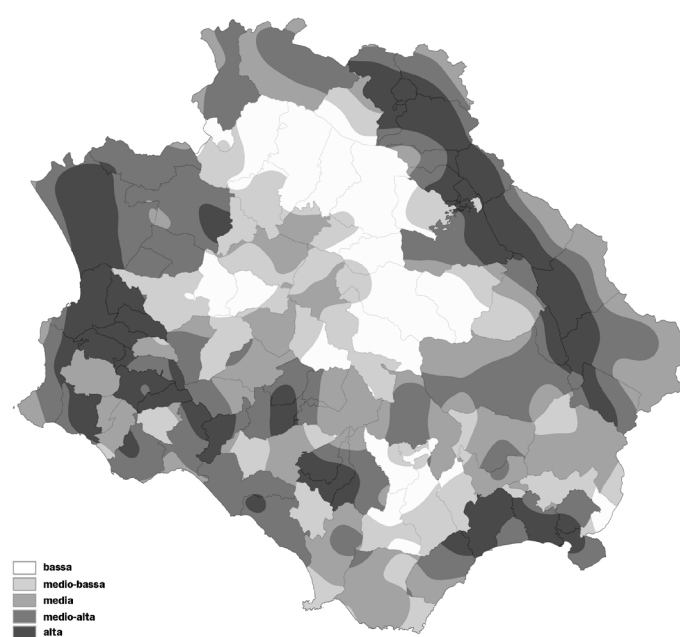
45. smart governance/attrattività di investimenti pubblici/numero di ricerche scientifiche e di laboratori partecipati di ricerca e sviluppo attivati nel comune



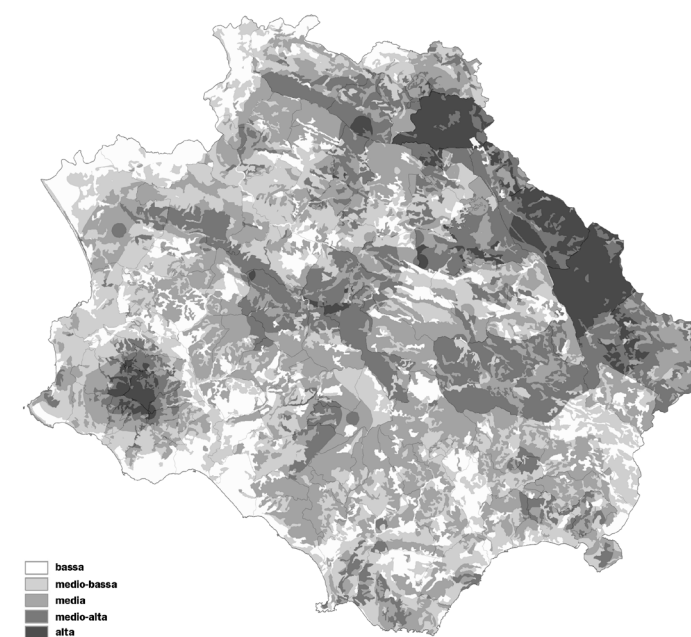
46. smart governance/attrattività di investimenti pubblici/ fondi recepiti nel settennio di programmazione europea 2007-2013 per abitante (calcolo sulla popolazione del 2011)



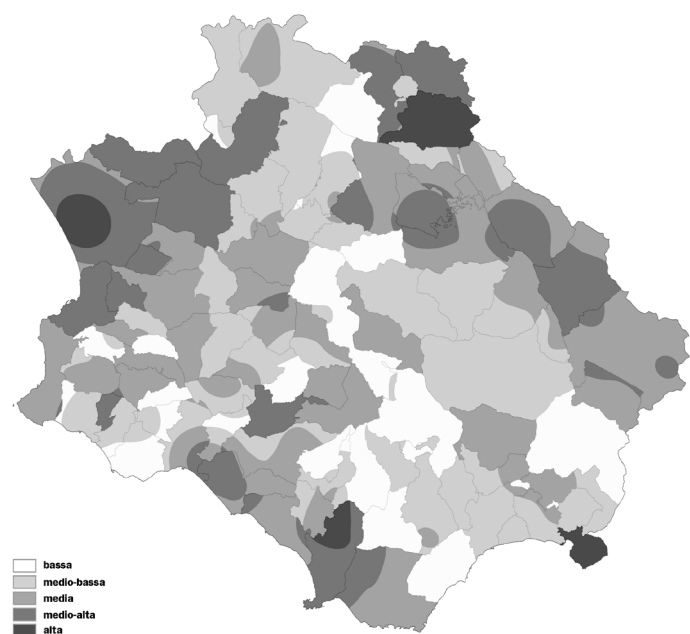
47. weighted overlay per la dimensione smart economy



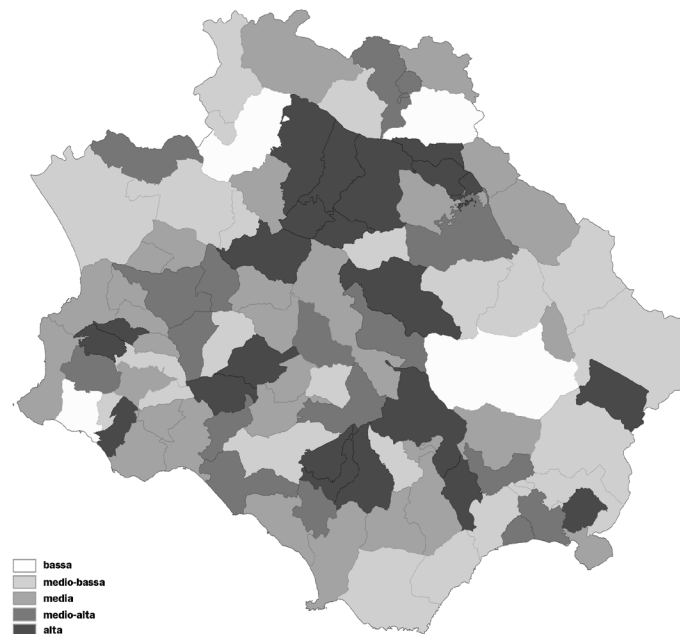
48. weighted overlay per la dimensione smart mobility



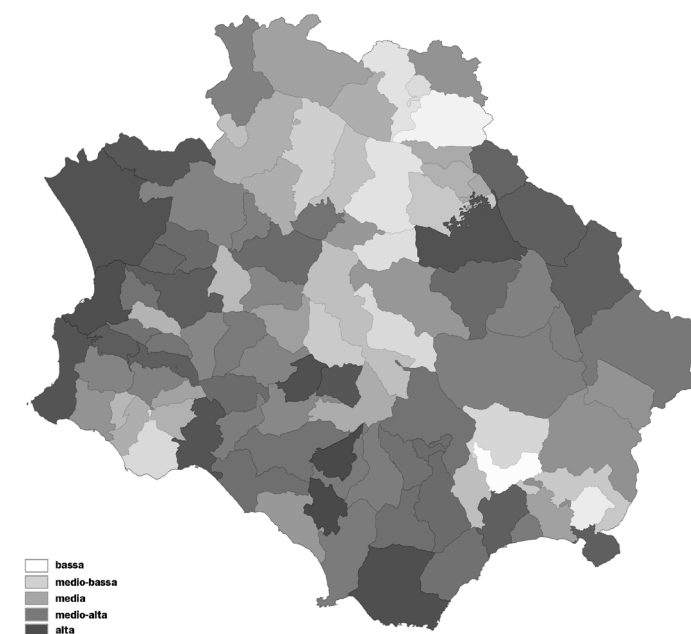
49. weighted overlay per la dimensione smart environment



50. weighted overlay per la dimensione smart living

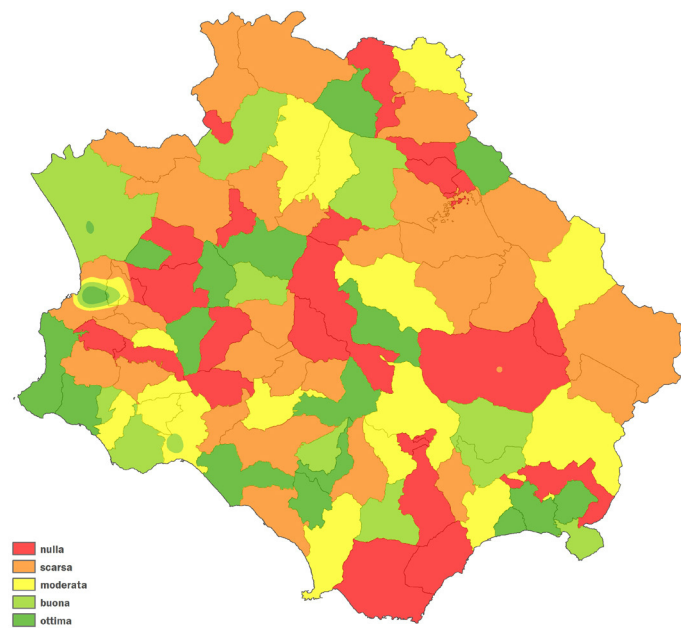


51. weighted overlay per la dimensione smart people

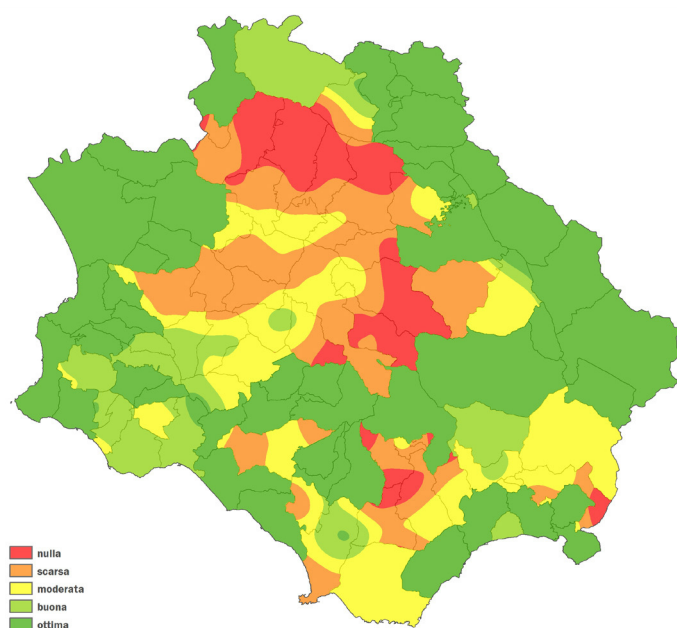


52. weighted overlay per la dimensione smart governance

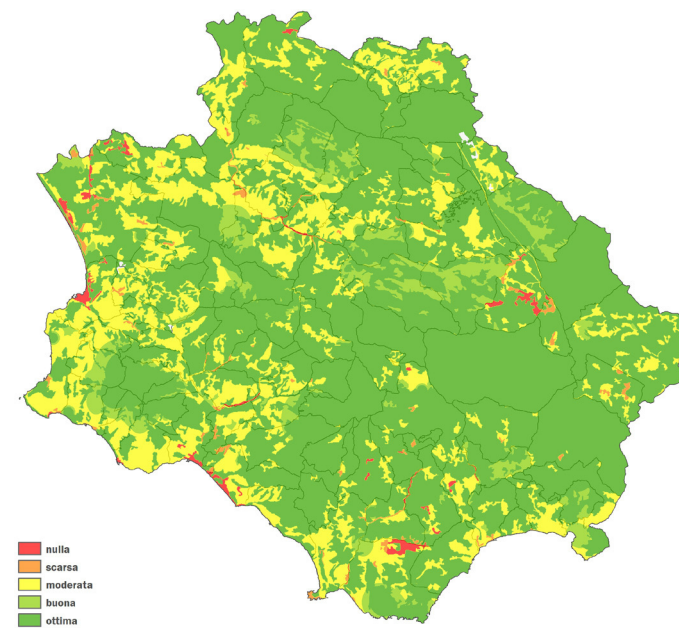




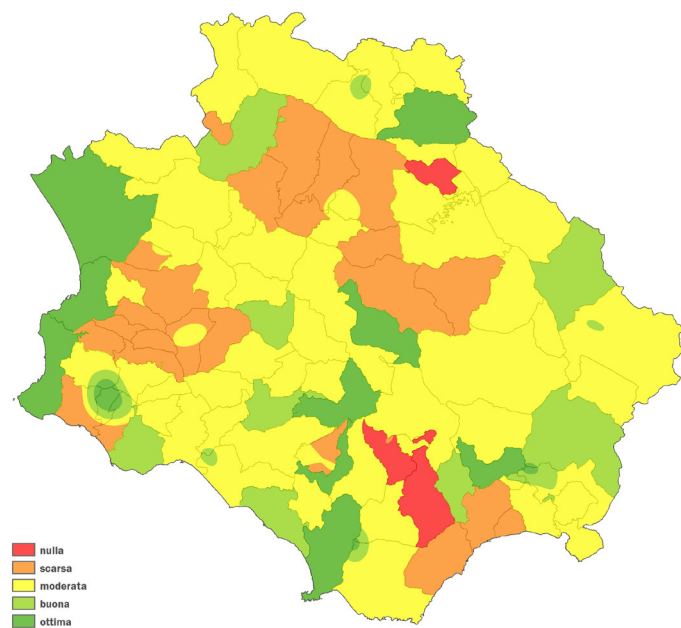
53. fuzzy overlay per la dimensione smart economy



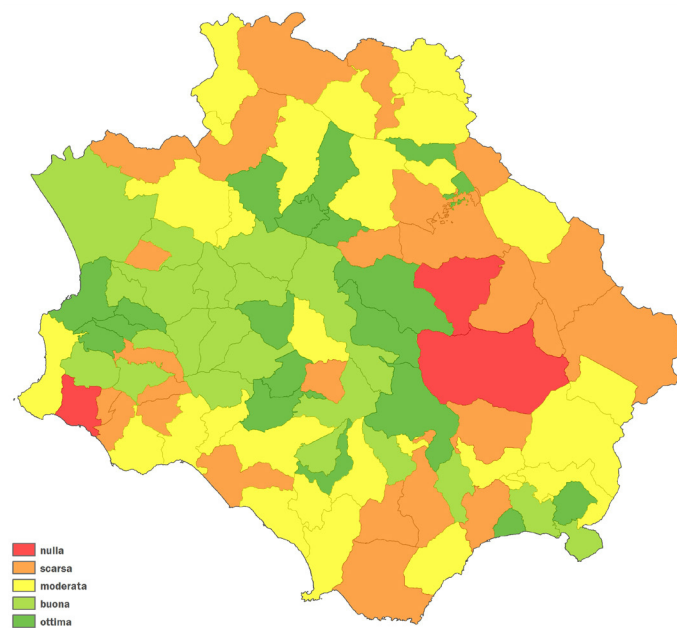
54. fuzzy overlay per la dimensione smart mobility



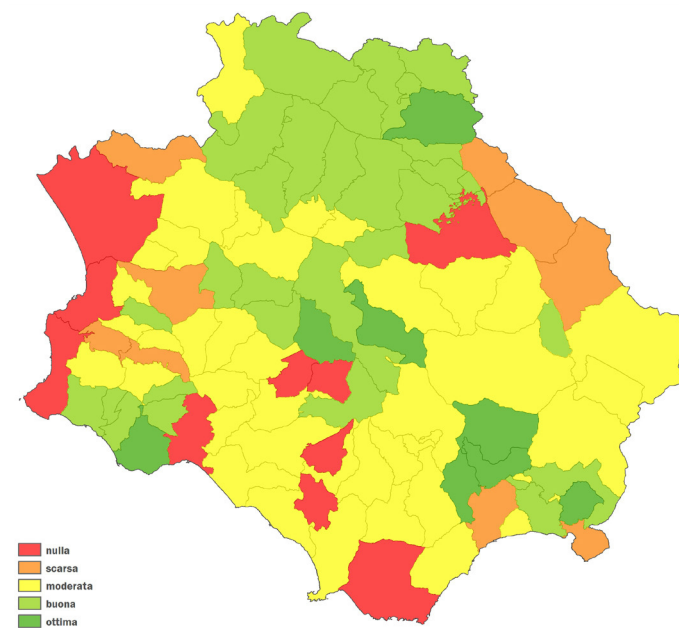
55. fuzzy overlay per la dimensione smart environment



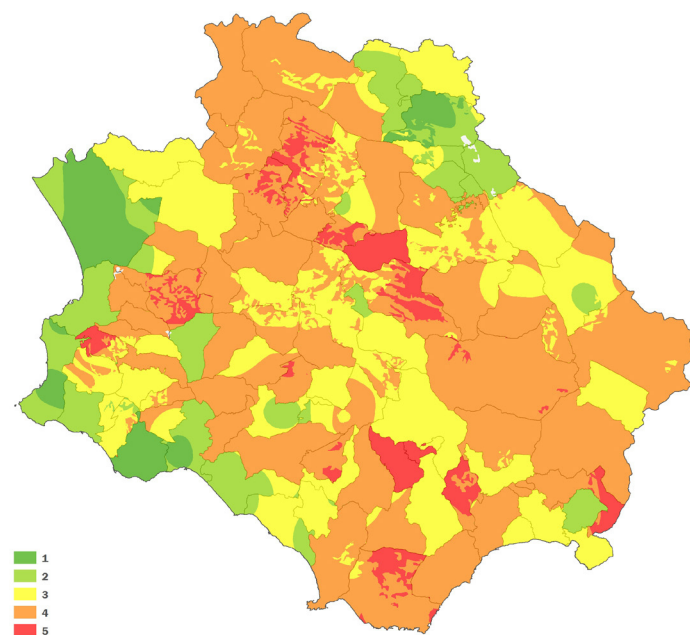
56. fuzzy overlay per la dimensione smart living



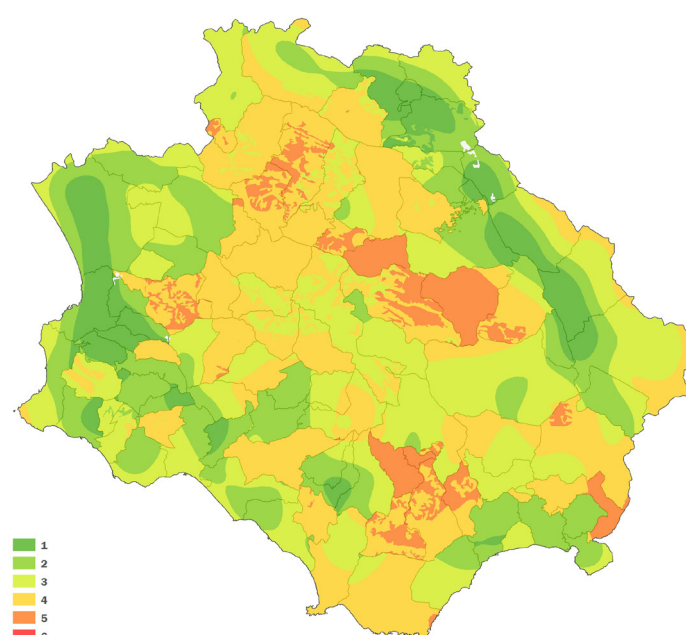
57. fuzzy overlay per la dimensione smart people



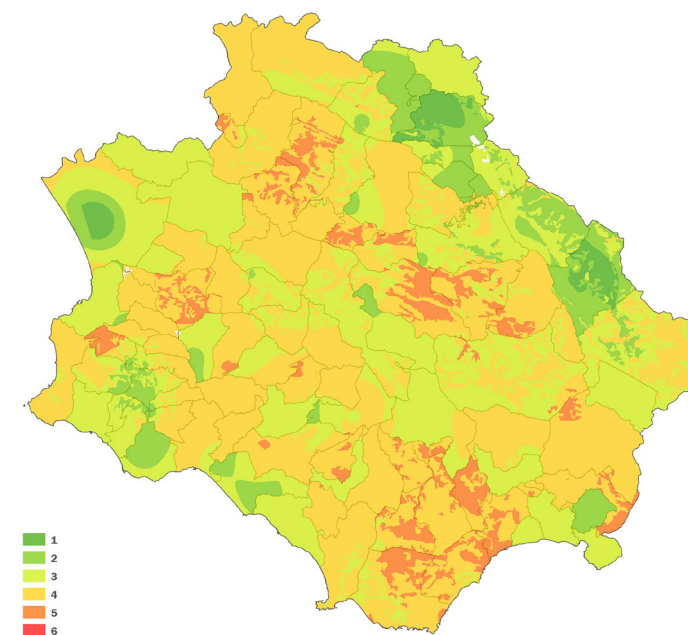
58. fuzzy overlay per la dimensione smart governance



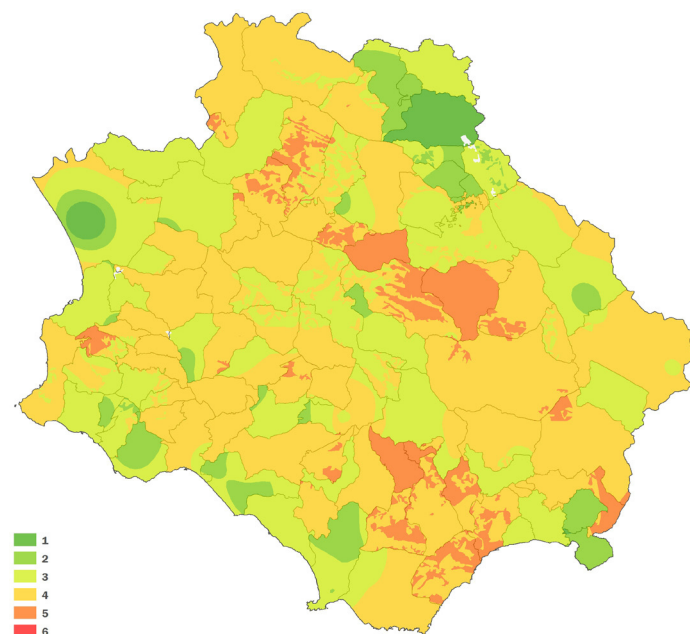
59. scenario electre-tri per la dimensione smart economy



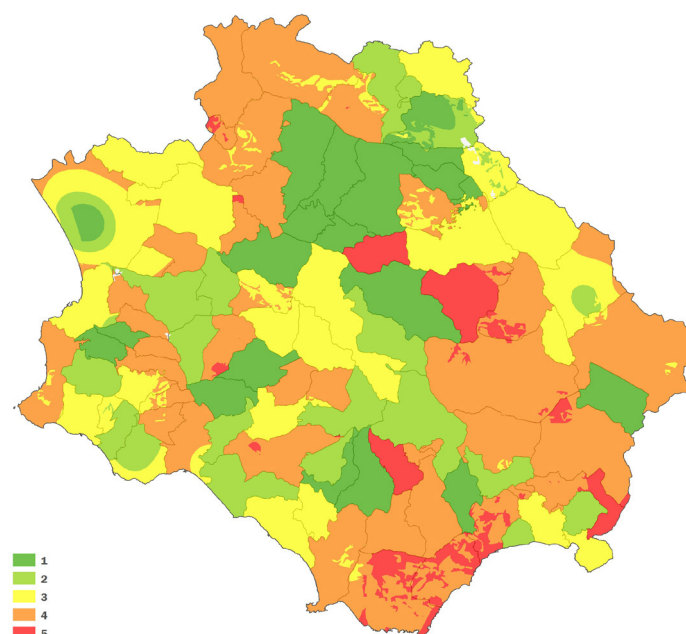
60. scenario electre-tri per la dimensione smart mobility



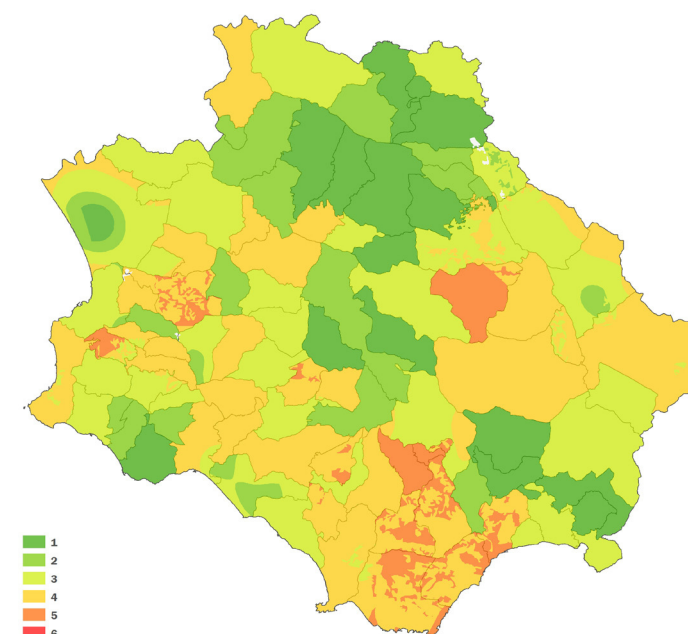
61. scenario electre-tri per la dimensione smart environment



62. scenario electre-tri per la dimensione smart living

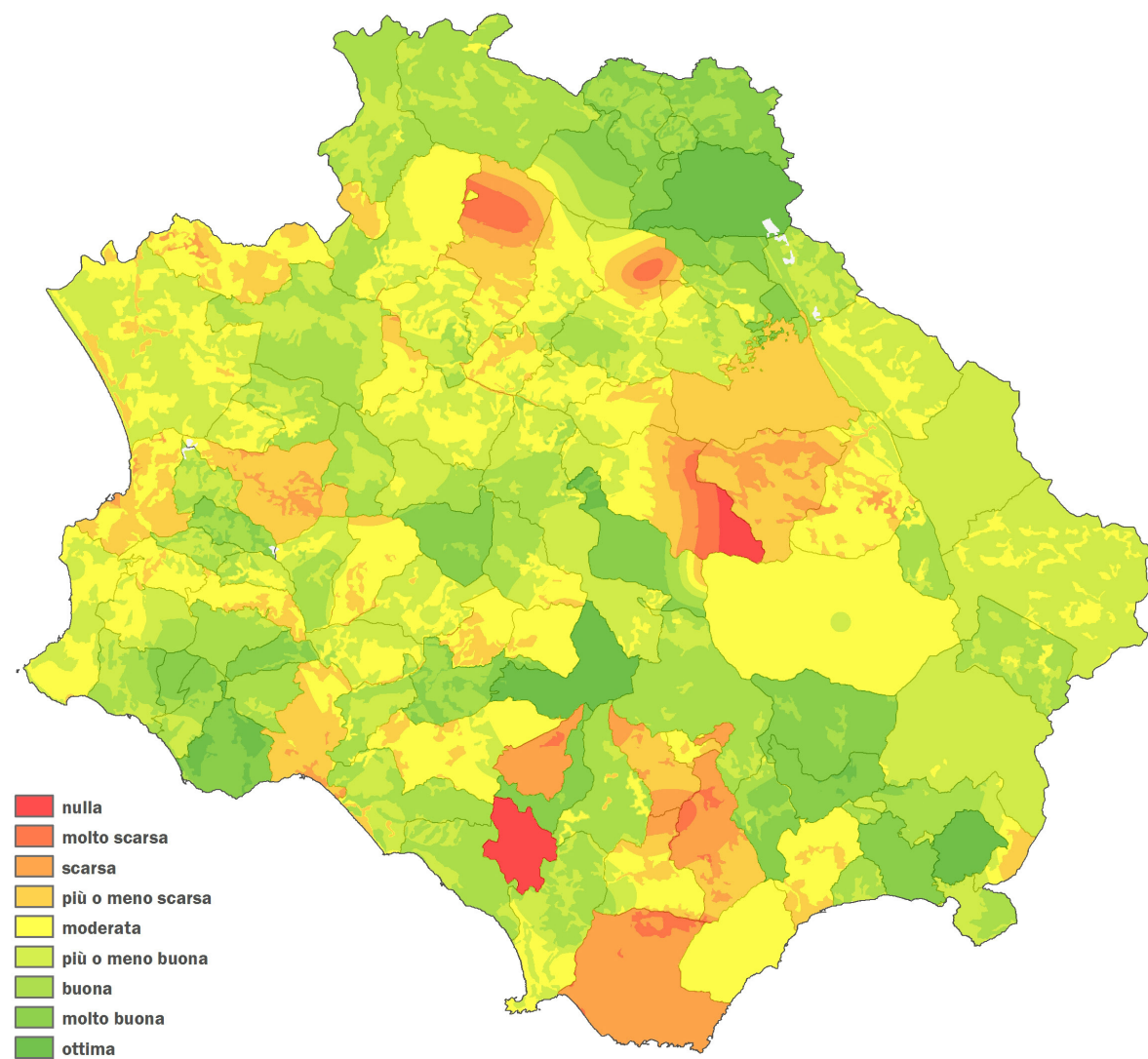


63. scenario electre-tri per la dimensione smart people

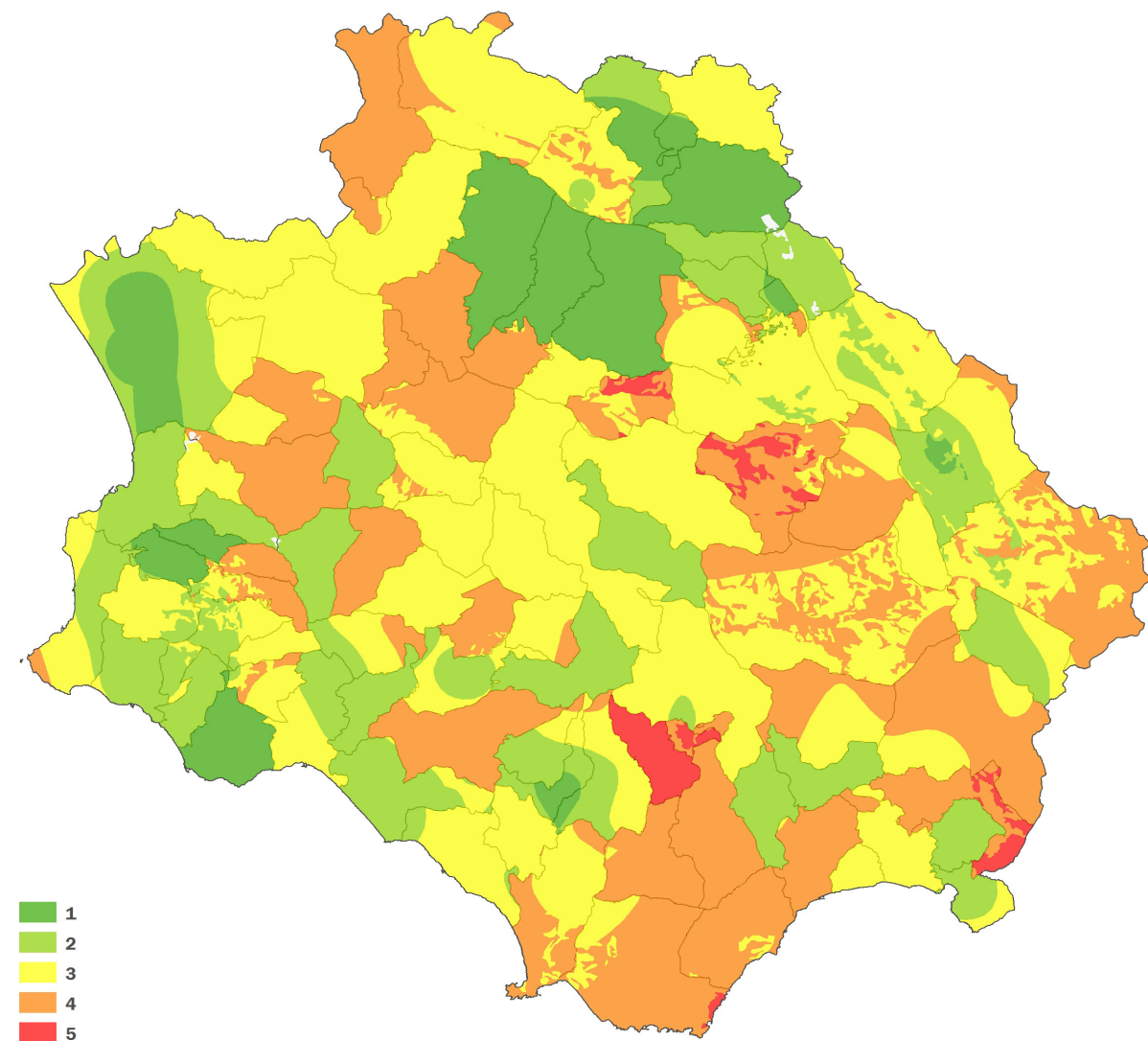


64. scenario electre-tri per la dimensione smart governance





65. Mappa della complessità del paesaggio smart con metodo fuzzy



66. Mappa di scenario del paesaggio smart con metodo Electre-TRI (attribuzione della stessa importanza a tutte le dimensioni smart)

## **ALLEGATO 2: : Articoli pubblicati in riviste scientifiche internazionali e nazionali<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Si inseriscono in allegato le copie estratte dai seguenti articoli scientifici selezionati:

- R. Attardi, M. Cerreta, A. Franciosa, A. Gravagnuolo Valuing Cultural Landscape Services: a multidimensional and multi-group SDSS for scenario simulations. In Murgante B., Misra S., Rocha A.M.A.C., Torre C.M., Rocha J.G., Falcao M.I., Taniar D., Apduhan B.O., Gervasi O. (eds), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014, Lecture Notes in Computer Science*, Volume 8581, 2014, pp 398-413.
- R. Attardi, A. Canta, C.M. Torre, Urban Design, institutional context and decision-making processes. Two cases of waterfront regeneration in Apulia (Italy), *BDC. Bollettino del Centro Calza Bini*, vol. 14-1, 2014, pp. 129-143.
- R. Attardi, F. De Rosa, M. Di Palma, C. Piscitelli, A Multi-criteria and Multi-group Analysis for Historic District Quality Assessment. In: Murgante B., Misra S., Carlini M., Torre C.M., Nguyen H.Q., Taniar D., Apduhan B.O., Gervasi O. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2013, Lecture Notes in Computer Science* Volume 7974, 2013, pp 541-555.
- R. Attardi, G. Pisani, S. Selicato, Scenario Workshop as tools for Planning the Redevelopment of Historic Territorial Assets, in Scutelnicu E., Rotondo F., Vorum H., *Recent advances in Engineering Mechanics, Structural & Urban Planning*, volume 8, 2013, pp 126-132, WSEAS Press, ISBN: 978-1-61804-165-4, Cambridge.
- R. Attardi, A. Bonifazi, C.M. Torre, Evaluating Sustainability and Democracy in the Development of Industrial Port Cities: Some Italian Cases; *Sustainability* 2012, volume 4, pp 3042-3065; doi:10.3390/su4113042

# Valuing Cultural Landscape Services: A Multidimensional and Multi-group SDSS for Scenario Simulations

Raffaele Attardi, Maria Cerreta, Alfredo Franciosa, and Antonia Gravagnuolo

Department of Architecture (DiARC), University of Naples Federico II, via Forno Vecchio 36,  
80134 Naples, Italy

{[raffaele.attardi](mailto:raffaele.attardi@unina.it),[cerreta](mailto:cerreta@unina.it),[alfredo.franciosa](mailto:alfredo.franciosa@unina.it),  
[antonio.gravagnuolo2](mailto:antonio.gravagnuolo2@unina.it)}@unina.it

**Abstract.** The purpose of this paper is to define a methodological proposal towards a Spatial Decision Support System for strategic planning, based on the evaluation of Cultural Landscape Services (CLS). A combination of multidimensional evaluation techniques, multi-group analysis and Geographic Information Systems is applied to the simulation of landscape enhancement scenarios in the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni”, in order to explore the effectiveness and helpfulness of the evaluation of CLS in structuring both hierarchic and networking relationships among the municipalities comprised in the study area.

**Keywords:** Spatial Decision Support System, ecosystem services, landscape services, cultural services, multidimensional evaluation, multi-group analysis.

## 1 Introduction

In the last forty years, natural resources gained increasing attention in the global research agenda, drawing public attention to the issue of conservation of biodiversity [1]. Studies in this direction have been intensified in the last twenty years, in particular under the initiatives of the United Nations with regard to the assessment of the consequences of ecosystem changes on human well-being and the definition of a scientific basis for the implementation of actions aimed at the conservation and sustainable use of environmental resources [2]. The Millennium Ecosystem Assessment (MEA) [3] and The Economics of Ecosystems and Biodiversity [4] have been the first leading approaches focused on a global scale assessment of the direct and indirect benefits that people get from the ecosystem through the identification of ecosystem services, i.e. the various “utilities” that ecosystems provide to humans [3]. Ecosystem services have gained a key role in the scientific research, in order to investigate the close relationship between ecosystems and human well-being in an anthropocentric perspective [3]. The process that underlies the paradigm of ecosystem services is defined as a “cascade” process, which involves natural structures and environmental processes, human-induced ecological phenomena and individual or collective benefits [5].

In order to calculate the weight that each coalition gives to each category, the indices of conflict have been used to calculate the complement to unity and normalizing in respect to the sum. The weights of each coalition (Table 6) are useful for the processing of maps of landscape complexity for each coalition, which are simulations of scenarios for the creation of a network among municipalities maintaining the hierarchy of *leaders*, *bridges* and *isolates* (Fig. 4). The final preference order of the CLS categories is significant not only because it expresses the achievement of a higher level of consensus among stakeholders, but also because it allows the rational allocation of weights to each CLS for the construction of a shared scenario of landscape services.

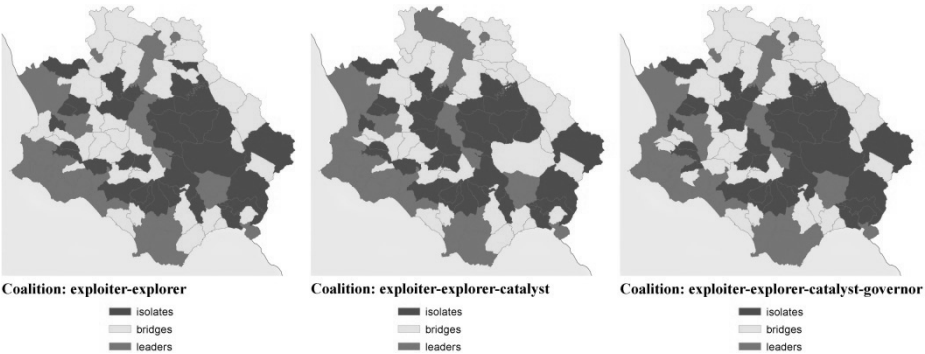


Fig. 4. Scenario simulation for three possible coalitions of stakeholders

Table 6. Coalitions for CLS categories

CLS Categories	Coalition 1: Exploiter- Explorer	Coalition 2: Exploiter-Explorer- Catalyst	Coalition 3: Exploiter-Explorer- Catalyst- Governor
scientific/educational	0,19	0,20	0,26
tourism/recreational	0,19	0,26	0,16
identity	0,15	0,12	0,14

4 Discussion and Conclusions

The assessment of Cultural Landscape Services (CLS) is generally associated with tangible services [25,28] and it is closely related to the local and personal value systems.

CLS are often dependent on intermediate ecosystem services [10]; consequently the cultural benefits arise from the combination of different forms of capital [17], whose spatial representation is still an open question.

Many studies have focused on benefits rather than mapping services, resulting in a quantification through monetary evaluation methodologies [18,29,27,30].

Furthermore, the methodologies presented in the literature have been applied in specific areas, excluding from the maps those areas of potential benefits for which it is difficult to get reliable indicators [31,32]. Other attempts have been made to quantify and map the CLS based on the aggregation of social interests for specific services within specific types of landscape [34,25,47], using specific classes of objects (land use, natural emergencies, etc.). Using GIS to map the cultural values [34,35,36], does not always describe all the connections between ecological and social systems that define the CLS.

In our study, CLS have been considered as the result of tangible and intangible, complex and dynamic relations between man and ecosystems in the landscape of the “National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni”. Based on data availability, the set of indicators used so far can be improved with more detailed information related to the hard data set. Moreover, the assessment of the historical and architectural dimension can be improved if data sets concerning the characters of historic settlements for each municipality are available. The processing of maps of complex values able to integrate hard and soft data, as well as to take into account the preferences expressed by the four stakeholders groups, allows us to understand how the set of relationships among various CLS can be modified, according to a dynamic learning process that determines different network synergies and complementarities between the different municipalities.

Performing multi-group analysis with NAIADÉ is very helpful for the identification of possible coalitions among stakeholders groups, even with an unstructured data set of social preferences. Comparing the map of the objective complexity of the landscape values, where the relations between the different services are represented, with maps of the possible scenarios that take into account the point of view of the three coalitions (Exploiter-Explorer, Exploiter-Explorer-Catalyst; Exploiter-Explorer-Catalyst-Governor), we point out how the aggregation of categories of CLS changes, making explicit how the role of certain municipalities changes, moving from *bridges* to *leaders*, or from isolates to *bridges*. Thus, the methodology allows to outline a network among municipalities, taking into account the role played by CLS, enabling internal municipalities to become driving forces of the inland areas, in the same way of those located along the coast. Therefore, this multidimensional assessment allows to include both tangible and intangible values, making explicit the different components that characterize landscape in a dynamic and incremental sense.

## References

1. De Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemsen, L.: Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7, 260–272 (2010)

## **URBAN DESIGN, INSTITUTIONAL CONTEXT AND DECISION-MAKING PROCESS. TWO CASES OF WATERFRONT REGENERATION IN APULIA (ITALY)**

*Raffaele Attardi, Antonietta Canta, Carmelo Maria Torre*

### **Abstract**

The procedures for the assignment of design tasks for urban transformation plans distinguish between direct assignment and public competition. The paper examines two case studies of waterfront regeneration in Apulia Region (Italy) which are characterized by two different procedures for the assignment of design tasks. A set of criteria for a multidimensional assessment of the urban transformation processes is defined, in order to understand to which extent the quality of the decision-making process – including the assignment of design tasks – can be a guarantee for the increase of the “complex social value” of the coastline, as an element of local identity for Italian port cities.

Keywords: design task assignment, decision-making processes, waterfront regeneration

## **PROGETTO URBANO, CONTESTO ISTITUZIONALE E PROCESSI DECISIONALI. DUE CASI DI RIGENERAZIONE DEI WATERFRONT IN PUGLIA (ITALIA)**

### **Sommario**

Le procedure di assegnazione degli incarichi di progettazione per interventi pubblici di trasformazione della città si distinguono in assegnazione diretta e concorso pubblico. L'articolo, prendendo in esame due casi di rigenerazione dei *waterfront* in Puglia (Italia) che si distinguono per differenti procedure di assegnazione degli incarichi progettuali, individua i criteri per una valutazione multidimensionale dei processi di trasformazione urbana, al fine di comprendere in che misura la qualità del processo decisionale – includendo anche le procedure di assegnazione degli incarichi di progettazione – può essere garanzia di un incremento del “valore sociale complesso” che contraddistingue il mare e la linea di costa quali elementi identitari delle città portuali italiane.

Parole chiave: assegnazione incarichi, processi decisionali, rigenerazione dei waterfront



## 1. Introduction

The procedures for the assignment of design tasks for urban transformation/regeneration distinguish between direct assignment and public competition. In terms of urban management, such procedures are aspects of decision-making that can influence the outcomes of urban transformation/regeneration, in terms of environmental, social and economic impacts.

Great ideas have always been put at the center of urban design as elements that can increase attraction, can build identity and recover the architectural heritage, in order to promote economic development and social welfare (Fusco Girard and You, 2006). Finally, the environmental protection has been associated to social welfare and individual wealth, though influenced by the lack of a universally shared concept of conservation and enhancement of architectural and cultural heritage.

Urban transformations are usually complex decision processes in which data are not always reliable, values are under discussion, stakes are high and the decisions are – often - urgent (Fusco Girard and Nijkamp, 1997).

Even if the interests put into play by these processes are high, the level of uncertainty of the data is variable and it is a function of several parameters, including the quality of decision-making (monocratic, pluralist or democratic) leading to the selection of a design proposal, and the expertise of the assignee of the design task.

This paper will thus clarify to which extent the quality of the decision-making process can influence the effectiveness of urban transformation/regeneration, taking into account different procedures for the assignment of design tasks allowed by the Italian regulatory system.

The topic of the assignment of design tasks has been the subject of a long debate in Apulia Region (Italy), so as to achieve the enactment of a law – the Regional Law 14 of 2008 – which prescribes the use of public competition even for works of architecture or urban design, whose total amount is below the threshold set by national legislation for the assignment through public competition (so as to ban the direct assignment).

Starting from the analysis of this local context, this paper aims to study the relationship between the project effectiveness in meeting the objectives of the urban regeneration and the quality of decision-making; in particular, the relationship among the institutional context, decision-making principles and the irreversibility of the impacts induced by the transformation actions is analyzed. Moreover, starting from the analysis of two processes of regeneration of urban waterfronts in Apulia region (the neighborhood San Girolamo in the regional capital Bari and the waterfront of Mola di Bari, in its province), an appropriate set of criteria for evaluating the effectiveness of urban transformation- and thus its feasibility- is identified. The case studies examined differ in:

- quality of decision-making;
- procedures for the assignment of design tasks;
- institutional context where they occur.

The choice of two case studies is related to the regeneration of urban waterfront and it is based on the following assumption: the sea and the coastline hold use value, non-use value and intrinsic value which are able to foster a sense of identity and are in close connection with the human, social and cultural capital of the city, so as to be able to hold together the members of a community (Fusco Girard and Nijkamp, 1997).

In the peninsular territory of Apulia, which has about 800 km of coastline, the history of the

towns and villages began exactly from the sea, with the colonization of the ancient Greeks who made the Apulia part of *Magna Graecia*. Although the value attributed by society to the sea as an infrastructure and environmental and cultural heritage has always been high, the urban development of the town in Apulia has been characterized by several conflicts. In the cities of Brindisi and Taranto the localization of metallurgical plants and of energy production stations created itself warning environmental consequences, that nowadays lead to social tensions among different groups of interest, claiming for instances of environmental democracy (Attardi *et al.*, 2012) and, therefore, the repossession of the coastline by the community. Moreover, in many smaller coastal towns, including Mola di Bari, as well as in the regional capital Bari, the conflict is instead linked to economic issues of the real-estate market, and physical and visual impacts of waterfront buildings that tend to create an impenetrable wall between the city and the sea. The case studies considered in this paper are the regeneration of the waterfront district of San Girolamo in the city of Bari, in which a public competition took place for the assignment of design tasks, and the redevelopment of the waterfront of Mola di Bari, a town located 15 km south from the capital. In the latter case the design task has been directly assigned to an internationally renowned designer by the municipality.

In the following, after defining the relationship between design and evaluation (section 2), and describing some assumptions of the decision context (section 3), the topic of waterfront regeneration in the international context is described (section 4) and two experiences of regeneration of urban waterfronts in Puglia are analyzed: section 5 deals with the Apulian legislative proposal for the commitment of architecture and urban design tasks, while section 6 specifically analyzes the two case studies, namely the district of San Girolamo in Bari and Mola di Bari waterfront. In section 7 a list of criteria for the compared evaluation of the case studies is drawn and, finally, in section 8 some guidelines and perspectives for the management of urban regeneration processes are proposed.

## 2. Design process and evaluation process

Design and evaluation are inverse problems respect of the use of criteria (Zeleny, 1993): the design process starts from criteria and, through a creative process, it identifies a solution that can achieve the goals of the urban transformation; the evaluation, however, starts from the analysis of design solutions and identifies criteria to assess the quality of the project and its ability to meet the needs expressed by the various interest groups. In this approach, the criteria are guidelines of the design creative process (ex-ante criteria) and analytic parameters in the evaluation one (ex-post criteria). However, in real planning and designing processes of the natural and built environment the “decision-making context” is much more complex and fluid than a mere theoretical and schematic framework. Moreover, phases, evaluation and selection of proposals may overlap and alternate. In fact, in such a context information does not often meet real needs, the impacts of the transformations are uncertain and difficult to predict in quantitative terms, the number of stakeholders involved (public, private and civil sector) is high; each of them possesses specific goals, interests and values, which may be in conflict with each other or that may vary in time and in their lists of priorities, and the same range of alternatives is likely to change under the pressure of competing interests (Fusco Girard and Nijkamp, 1997). In this complex scenario, the exchange of information among the actors of the process is therefore an essential tool to ensure an urban transformation process that generates added value for the local community.

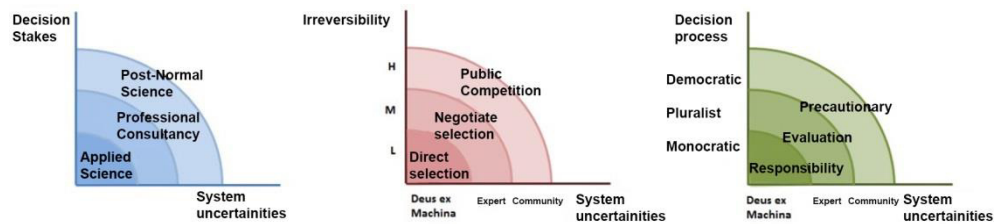
The choice of design alternatives and the assignment of design tasks are mediated by principles that lead the decision makers to almost rational choices. In the case of a monocratic decision (conducted by a promoter leader usually belonging to the “public”), the “principle of accountability” is used, as there is only one person who assumes responsibility for the selection and who reasonably will make a decision paying attention in his future credibility. When the decision is pluralistic (conducted by a developer leader and some representatives of the community), the “principle of evaluation” of the proposals is used, according to appropriate criteria to assess the fulfillment of the expressed objectives. The evaluation in the case of assignments of architecture and territorial transformation can take place *ex-ante* (assessment of the curricula of the proposers) or *ex-post*, i.e. the evaluation of project proposals. Finally, in the case of democratic selection (conducted by representatives elected by the community), the “precautionary principle” is used, through an open competition, in order to avoid further tensions among parties in conflict situations and to minimize negative impacts on the environment and on the local community.

### 3. Some assumptions of the decision context

Every action of urban transformation is the beginning of a complex process in which data are not always reliable, values into question, stakes high and decisions urgent. In such situations, the decision-making process is very complex and often it can not be supported only by rationality in making decisions (Funtowicz and Ravetz, 1991). For this reason the model of Post-Normal Science has been proposed. This new model has to be applied in cases in which data are uncertain and the effects of decisions are indeterminate and potentially irreversible. In this model proposed by Funtowicz and Ravetz, there are multiple levels of uncertainty and multiple levels of stakes. When both the uncertainty and the stakes are low, the paradigm of “normal” science can be applied, in which the exact choice is the most rational. Otherwise, when both uncertainties and stakes are high, the problem lies within the range of Post-Normal Science, in which risks are high and decisions are out of rationality in a traditional sense (Fig. 1). Therefore it is necessary to identify appropriate analytical and mathematical tools which lead in decision-making, in defining a list of priorities, needs, and evaluating alternative proposals for the solution of a problem. In the case of interventions of urban transformation, the uncertainty coincides with the quality of the urban and architectural design, which also depends on the expertise of the designer and on the characteristics of the decision-making process. The stake instead may be associated to the social and economic relevance of the intervention and to the irreversibility of its effects (Fig. 1). In terms of expertise of the designer, the situation of minimum uncertainty is the highest responsibility of the designer (*deus ex machina*, the scientist); the intermediate corresponds to the experienced designer with proven expertise and well-known capabilities; the maximum uncertainty corresponds to the choice of an experienced technician certified by ordinary guarantees. When the stakes are the assignment of a design task, the decision may be monocratic, pluralistic or democratic. In the logic of “normal” Science, the decision should be democratic and it should lead to the selection of the highest expertise (*deus ex machina*), compared to the high risks associated with the intervention to be designed. When the stakes and the responsibilities of the decision-maker grow in value (and social and environmental effect are taken into account), the necessary role of analytical methods of the Post-Normal Science becomes more noticeable, in order to appropriately evaluate design alternatives. These analytical methods cannot provide a

definitive solution to the problem, but they must rather be tools for the preliminary study of the problem in all its complexity in order to enable all the actors of the decision-making process to increase their knowledge about the problem (De Marchi *et al.*, 2000).

**Fig. 1 – Post-Normal Science and urban transformation processes**



The multi-criteria and multi-group evaluation methods seems to be the more suitable to the research and comparison of alternative solutions (as in negotiation processes) because they are helpful in the expression of all the values in stake and they consider the objectives and priorities of all social groups involved in the transformation process (Fusco Girard and Nijkamp, 1997; Cerreta and De Toro, 2012). Thus, multidimensional and multi-group evaluation should look for a connection between the complexity of the decision-making context and the uncertainties regarding the effects of urban transformation in terms of environmental, social and economic impacts.

#### 4. Waterfront regeneration: processes, good practices and values in action

The perception and the configuration of waterfronts in contemporary cities are the result of a long evolution that urban development and town planning has spanned for centuries. The sea and the coastline have always been among the most powerful driving forces for the growth of new urban centers or for the expansion of existing towns; they conferred prestige, wealth, development and progress. Port cities have, thus, always been advantaged by the presence of flows of imports and passengers and by the development of the local economy (Hoyle and Pinde, 1992).

The decommissioning and relocation processes of port areas in the Twentieth Century caused a shifting of attention to regeneration practices of those areas close both to the sea, and to the city, which have now changed their status from a port to a waterfront harbour. The theme of regenerating port areas is highly active today and many internationally renowned designers have ventured to it, with more or less satisfactory results, not only in formal terms, but mostly in terms of economic impact on the city in a short to medium term. The first experiments of waterfront regeneration in the world date from the '70s and '80s and they are linked to programs for public space and real estate development or sometimes to social housing initiatives, as happened in the United Kingdom and in The Netherlands. In other cases, such as Canada and the United States, interventions on the waterfront often invested a regional scale – see the case of Vancouver, which gave a new face to its se-front thanks to the 1986 Universal Exposition, or Toronto, which followed a step-by-step program and involved in different parts of its large port basin. The most

striking interventions in Europe have been based both on criteria of environmental, social and economic sustainability and on large spectacular intervention by creating real landmarks (see the cases of Barcelona, Valencia and London South Bank).

Contrary to what happened in Europe, in Italy the urban opportunity represented by the waterfront regeneration has been taken only in rare cases and at a much lesser extent. Municipalities are dealing with waterfront regeneration only since the late 80s and this topic soon manifested conflicts and complex issues that nowadays are still unsolved from an operational point of view.

At a first analysis, the particular configuration of Italian port cities, usually built around the port, did not leave a space for interaction between the city and the sea. At a second analysis, the Italian cities have almost never followed the path of relocation for the expansion of their ports, so as no issues of regeneration arose: the ports, except in rare cases such as Genoa and Trieste, are still operating in the heart of the city, making it difficult and conflicting the attempt of urban renewal on the coastline. Only two cities completed the operations for the regeneration of urban waterfronts in Italy: Genoa - with the redevelopment of the old port designed by the internationally renowned architect Renzo Piano - and Savona (Liguria Region), albeit on a much different scale than the European cases.

It seems thus far a trend towards revaluation of the borderline areas between land and sea only in economic terms and real estate income. The sea and the coast has, however, not only a social value, but also a primary intrinsic value, that can stimulate the sense of identity in close connection to the human and social capital, so as to be able to hold together the components of a community. Therefore, a “complex social value” (Fusco Girard and Nijkamp, 1997) of the coastline is recognizable, reflecting its use value, non-use values and intrinsic value. One can then argue that the “social complex value” should be the evaluation parameter of for waterfront transformation or regeneration alternatives. The advantage of an alternative could therefore derive from the following formula:

$$V_{\text{present}} (B_{\text{transformation}} - C_{\text{transformation}}) > \text{CSV}$$

where CSV (complex social value) is a function of use values, non-use values and intrinsic value; B indicates the benefits induced by the regeneration; C its costs. However, one should question if the identification of the above mentioned categories of value, can be based only on a formula, or if the assessment of the “complex social value” depends on a *tout court* evaluation of the processes that interventions of regeneration of the waterfronts should generate, with repercussions on local the social and economic structures and impacts on natural resources to be protected (the marine ecosystem and shoreline) and considering the involvement of citizens and stakeholders in the decision-making. What makes the difference and ensures development - in terms of increased complex social value - is the creative approach to the design of the urban areas, which cannot be predetermined only by the local government, but requires the active participation of potential users (Magnaghi, 2006). Participation guarantees the activation of a dialogue for evaluating design alternatives, balancing on the convenience of the different social groups that, after reaching an agreement, allow the creation of added value, which is source of development for the whole community.

## 5. Institutional blueprint in Apulia Region (Italy)

In Apulia Region (Italy), the long debate on the quality of architecture and urban

transformation processes (see section 1) led to the enactment of a regional law, about the quality of architecture with the following aims:

1. understand and meet the needs of individuals, social groups and communities as regards spatial planning;
2. implement the principle of accessibility and usability of the built environment;
3. give response to the needs of the city and of the multi-ethnic society.
4. improve the quality of urban life and preserve the landscapes and the cultural heritage.

This law, with many other laws, in the field of architecture and urban planning sustainability, depicts a picture in which on the one hand the project, especially in public field, becomes a synthesis of technological, environmental and formal solutions and a debate with a society that seeks for justifications of public spending in “cities at the time of the crisis”, caused by works highly incisive on the community budget (Nijkamp and Riganti, 2009). The evolution of cultural debate have often gone through a series of dichotomies: branded-architecture *versus* the context as a social expression; economic feasibility *versus* the justification of public spending, technique *versus* talent.

In this never fully reassembled context, one must question which evaluation methodology might be the most effective in selecting ideas, foster them in an executive design, and compare them with economic and environmental impacts in order to identify the collective benefits of urban-planning decisions (Pearce *et al.*, 2006).

The Apulia regional law (see section 1) prescribes the use of public competitions even for works of architecture or urban design whose total amount is below the threshold set by national legislation for the use of direct assignment. Therefore the intention is preferring competitions rather than direct assignment, in the belief that the comparative evaluation of several project proposals ensures with greater likelihood the achievement of the objectives of the transformation, shared in the community.

## **6. A comparison between two waterfront regenerations on the Adriatic coast in Apulia**

In last decades, the coastal areas in Apulia have been the place of interventions that aimed strictly at the real-estate rent, or otherwise they were not used to be included in the local political agenda and, therefore, they have been subject to physical and environmental degradation. Although strongly affected by the signs of deterioration, coastal areas remain a strong element of collective identity for local communities who crowd the coast in summertime or have well established maritime traditions (economic activities related to fishing), as in the case of Mola di Bari.

In this context it's interesting to compare two experiences of waterfront regeneration: one on the west side of the center of Bari, in the district of San Girolamo, and the other one in Mola di Bari, a town 15 km south from Bari. At the same time the city of Bari announced public design competitions for the reconnection between the area behind the port (that includes the historic center and the Swabian Castle) and the main railway station, through the pedestrian area of Via Sparano, which crossed the central Nineteenth Century district called “Murat”. The intent of the local promoters is not to enable a simple functional and physical redevelopment, but to start medium to long term processes, that could trigger a sustainable socio-economic development, starting from the physical regeneration of urban public spaces.

It must be pointed out that the strategic plan “Terra di Bari” – which included the municipality of Mola di Bari – is claiming the important environmental role of Central

Adriatic coast overlooking the province of Bari, dealing with the upgrading of a “waterfront of eighty kilometers” which includes:

- five cities – Giovinazzo, Molfetta, Bari, Mola di Bari, Polignano a Mare – featuring valuable, historical centers and ports integrated in various ways in the economy and in the history of their respective urban centers;
- a well-structured system of mobility and accessibility (motorway and railway line along the Adriatic coast, commercial ports and the international airport of Bari);
- a very dense and widespread urban system, with large residential areas;
- a coastal environment mainly characterized by low cliffs and sandy beaches in the northwest and marine karstification in the Southeast, assaulted by erosion, pollution and that has been often vandalized;
- residual coastal agricultural landscape still productive, with particular value in the stretch between Mola di Bari and the municipality of Polignano a Mare (Regione Puglia, 2008).

Therefore, the coastline is a territorial infrastructure allowing an increasingly positive and fertile exchange between the local scale and the national and international dimension of the Euro-Adriatic basin. Unfortunately, all the facilities - accommodations, harbor, cultural, recreational, sports and bathing - which sit on coastline strategic location - are poorly integrated and badly structured or under-served.

The city of Bari, the regional capital city, can be taken as a paradigm of the relationship between citizens and the coastline that is a strong presence in the collective identity. However, actions to upgrade and enhance the coast of Bari have always got little attention in the political agendas or have led to controversial and conflicting solutions. In the last two decades, the controversial affair of the buildings of 300,000 cubic meters in the area of Punta Perotti (south-eastern waterfront of Bari) has had much relevance in the local and national context. It consisted of skyscrapers oriented so as to constitute a visual obstruction of the south-eastern waterfront (Fig. 2). In 1997 it was recognized the violation of environmental constraint (prescribed by the national law n. 431/1985: “Urgent measures for the protection of areas of particular environmental interest” for construction within 300 meters from the shoreline and in 2006 the buildings were demolished. In an area of the port, called Marisabella (Fig. 2), a new dock of about 10 hectares has been built; it has separated the coastline from the waterfront promenade causing a debate on the perceptive fruition of the sea and the coastline. The aim of this new dock is to decongest the port infrastructure, creating a new area for storage of vehicles and wares (Pace, 2003).

What seems to be missing is an integrated approach (Carta, 2007) to the redesign of urban areas on the border between land and sea, in order to activate a virtuous process that, starting from the recovery of the places and of the morphological and functional characters, can produce socio-economic development through the sustainable use of local resources.

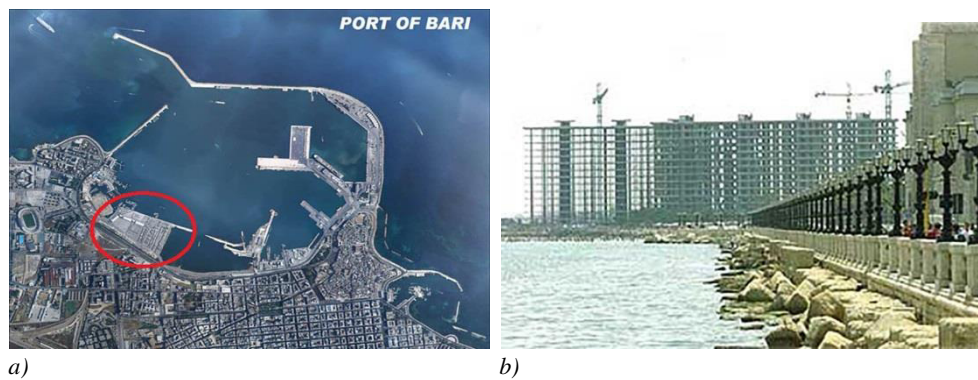
The results of the project proposal in the two case studies can be interesting because they differ in the commitment.

The regeneration of the waterfront in the district of San Girolamo and of the public spaces in Murat district are projects (Fig. 3) selected through democratic procedures and whose designers are technical experts with well shown skills in prior works.

However, the democratic nature of the process does not correspond to an involvement of the community. Moreover, the architectural and cultural heritage of the city is involved: via Sparano, one of the focus area of the project, is also the main axis of urban development of

the district, as in the nineteenth-century plan by the architect Gimma (Fig. 4) who planned the new expansion of the city of Bari outside the medieval walls. The purposes of the intervention of regeneration of the waterfront require that the project proposal should affect the landscape and environment, triggering processes of economic and social regeneration, setting up new public spaces of the waterfront, expanding and upgrading areas for bathing, recreation and promenades ([www.comune.bari.it](http://www.comune.bari.it)).

**Fig. 2 - Criticalities on the waterfront of Bari**



Source: a) [www.statoquotidiano.it](http://www.statoquotidiano.it); b) [www.discorsivo.it](http://www.discorsivo.it)

**Fig. 3 - Public competition for the regeneration of the waterfront in San Girolamo district, Bari**



Source: [www.europaconcorsi.com](http://www.europaconcorsi.com)

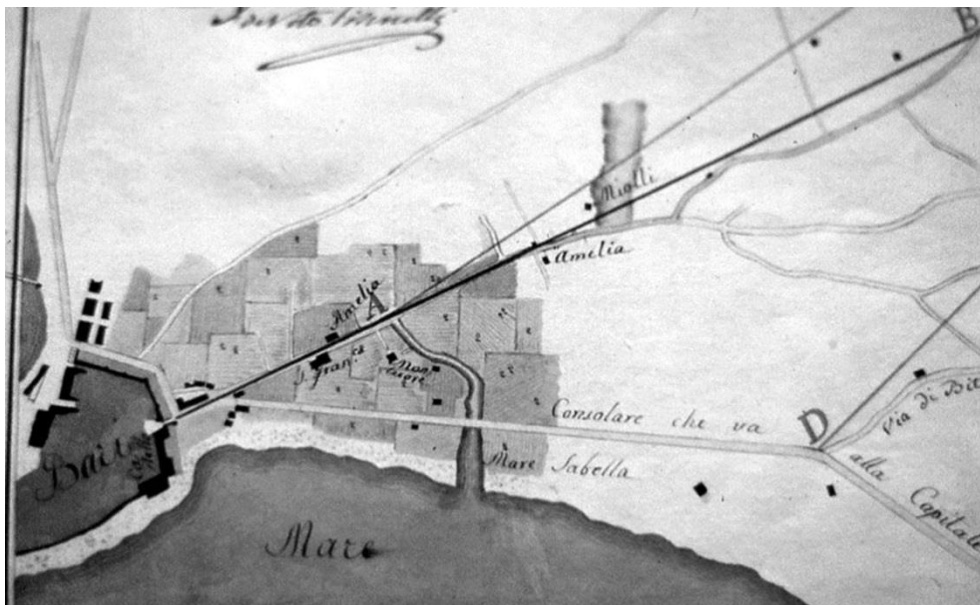
The marginal position of San Girolamo is one of the main causes of the functional, architectural and environmental deterioration currently affecting the waterfront. Consequently, the objective of the project must be the creation of a new image for the district, using water to enhance the beauty of the urban landscape. In particular, great care must cover the incentive for economic and social initiatives, which can restore the



centrality of a suburban district. The development of the waterfront is part of a wider urban renewal program for the district, which pays particular attention to the upgrading of social housing buildings overlooking the sea, the creation of facilities for its inhabitants, and the enhancement of urbanization infrastructures ([www.ambienteambienti.com](http://www.ambienteambienti.com)). Among the strategies for creating a new image there is the introduction of an architectural and urban landmark, that is, an aquarium with an annexed new marina.

The town of Mola di Bari in the '90s concluded a period of economic and social decline, in which occurred and exploded all the consequences of a long unwillingness to investment by the private sector, emigration, poor driving forces by the local government, the inability to create adequate conditions for new economic activities and new employment, the lack of monitoring natural resources, which are linked to the traditional fisheries and agriculture.

**Fig. 4 - Nineteenth Century plan by Gimma**

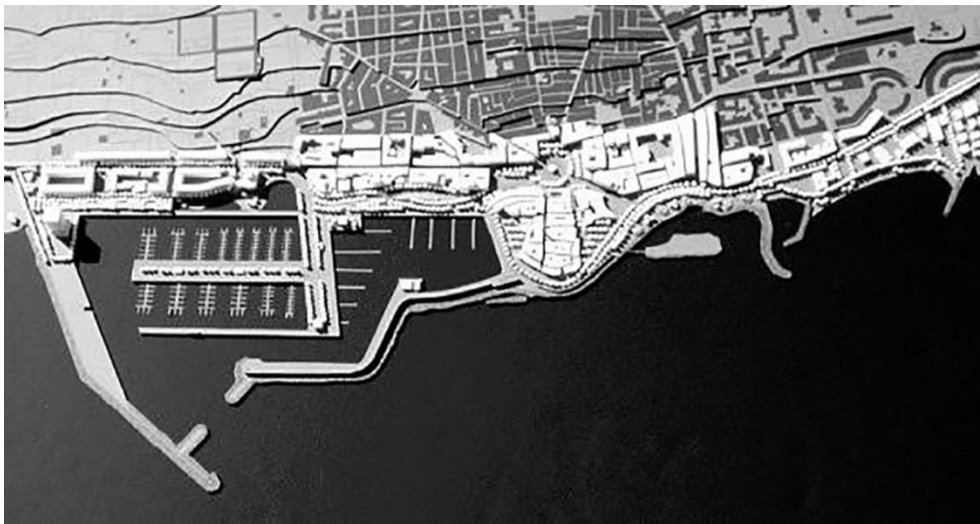


Source: Archivio di Stato di Bari

Over the last decade the territory of Mola di Bari has been interested by different types of urban transformations, mainly due to the ability of local government in mobilizing actors and local resources to attract new financial resources offered by European programs for local development. Among these, PIC-Urban II, promoted by the European Union, funded the redevelopment of the waterfront. The overall objective of PIC-Urban II is to promote “interculture” between institutions and social groups, as a factor of socio-economic regeneration of the city (Comune di Mola di Bari, 2004).

The regeneration of the waterfront of Mola di Bari (Fig. 5) is the result of a direct assignment of design task, by the municipal administration, to a designer with undeniable skills and, therefore, with unlimited trust. Afterward the assignment, a real long-term process started, including a first project proposals, which followed disputes, negotiations and a new proposal. This process involved the whole community with real participation in decision-making. Consequently, although the choice of the designer has been monocratic, the decision-making process has been really complex and conflicting, including different stages of negotiation and community information, who seemed to be really interested in the transformation of its identity places, and paying attention to the cultural heritage, consisting of many buildings and historic public places (the Angevin Castle and the central square) that create and strengthen the identity of the community. The project starts with the same assumptions of considerably larger waterfront regenerations in other European countries (like Barcelona, Hamburg, Valencia, etc.) and it aims at the development of traditional productive activities, such as fishing, and services related to the “life of the sea”. The main elements of the transformation are a new and larger marina, a promenade of 17 thousand square meters, a round terrace with a rollaway railing, a floating wooden beach on an artificial islet (in order to watch the city from the sea), an amphitheater between the sea and the old Angevin Castle, a bike path of 800 meters, a tower on the sea. Obviously some conflicts arose when dealing with the historical landmarks of the city: the dialogue between “old” and “new” is made difficult by the modernity, as in the case of the replacement of the existing paving stones with concrete blocks or the neoclassical lighting elements with new modern ones.

**Fig. 5 - The project for the waterfront redevelopment in Mola di Bari**



Source: [www.urbanfile.org](http://www.urbanfile.org)

### 7. Brand design vs public competition: criteria for a comparison

The comparison between the two case studies is possible starting from the identification of a number of criteria for the evaluation of the process of urban regeneration (Tab. 1). The main difference between the case studies is the quality of the process that they generated: in the case of Bari, a real socio-economic redevelopment process was not activated, as citizens seems not to be aware of urban regenerations actions and, in parallel, they are not really involved in decision processes, although dealing with areas characterized by socio-economic and environmental degradation. Probably this criticalities are due to the absence of a unifying idea in a polycentric city, which includes peripheral suburbs areas, annexed only in the last century to the main city. San Girolamo is one of the above-mentioned suburbs and hence the redevelopment of its waterfront remains a stand-alone action, which fails to create a unifying idea of homogeneous city.

**Tab. 1 - Criteria for a compared evaluation of urban regeneration processes**

Criteria	Bari	Mola di Bari
Technical Feasibility	Complex buildings (aquarium); hydraulic Interventions on the coastline	Coherence with the nearby existing city; conflict between the new modern waterfront and the architectural heritage
Construction of urban and social identity	Regeneration just involving a specific district in as polycentric city	Unifying project: a new city identity
Interest of construction market	Neighborhood and urban facilities	High stakes; planned residential and tertiary buildings (the waterfront tower)
Opportunities for local economic development	Development of local tourism; greater receptivity; improving maritime infrastructure	Development of local tourism; greater receptivity; improving maritime infrastructure
Environmental sustainability	High impact near the coastline: alteration; Submarine Environmental Site of Community Importance (European Union)	Submarine Environmental Site of Community Importance (European Union); expansion of the harbor
Democracy	People unawareness; social conflicts only after the approval of the design proposal	Controversies, negotiation, new project proposal towards a shared vision
Selection criterion accountability	Pluralist Not yet considered	Monocratic Long-term people sharing a common vision
Context consistency	Low impact in the historic site and requalification of public spaces for sociality; trying to create identity in degraded suburbs	Inclusion in the strategic plan; contrast with the preexisting urban context (modern shape of renewed public spaces)

In order to obtain the maximum benefits from the waterfront redevelopment, it should be included in a strategic vision of the city and then reconnected to other initiatives for the

redevelopment of the whole city waterfront, which includes the port areas close to the city center, the exhibition center Fiera del Levante and the south-eastern coast.

However, in the case of Mola di Bari the urban regeneration project has triggered a complex process that involves the community and, in parallel, a critical debate on the technical feasibility of redevelopment, on the preservation of heritage, on environmental sustainability of transformations, leading to a new project proposal that attempts to mitigate the impacts and that seems to move towards a long-term acceptance by the inhabitants.

### 8. Brand design or public competition? Guidelines and perspectives

The analysis of the case studies, although is a minimum experience related to a well-known context for the authors permit to highlight some remarks on decision-making process and on evaluation in urban regeneration projects.

The choice of a precise formula that ensures an increase in the “complex social value” through the right choice of a procedure for the assignment of design tasks does not seem to be the only necessary prescription for a process of revitalization and development of the city or one of its districts. The activation of a participatory decision process for urban strategies is more desirable, than the activation of simple projects located throughout the city. This process should reach transparent decisions and it should guarantee the participation and negotiation in order to gain a future vision shared by all the social groups involved. It should also be guided by a local government able to critically evaluate alternative design proposals and aware that social conflict is symptomatic and essential when interest and awareness are generated in the community.

Therefore, the effectiveness of a project depends on the decision making process to the extent that it develops a certain procedural rationality to be applied in the evaluation phase; However, the evaluation stops with the act of decision, but it is not always true that the evaluation itself can guarantee the effectiveness of the project. The effectiveness of a project also depends on its implementation (trivially, it could be argued that a project is effective if it is executed, that is going from decision to action). Therefore, the evaluation process supports the effectiveness of the project because it gives a proof of its procedural background. In other words, through the application of the principles of democracy the decision-making process guarantees the attribution of responsibility for the decision. However, this is not sufficient to make a project effective because it requires the allocation of economic resources (which, for example, didn't occur *a priori* in the case of the waterfront in Bari).

Public competition and direct assignment of design tasks differ in the decision-making principle (principle of valuation in the first case, responsibility principle in the second one), but their suitability depends on the context: if one is moving in a context that already has an executive/action plan and which consequently has financial resources properly allocated, the direct assignment may be more convenient since it allows, as in the case of Mola di Bari, to question and redefine the project proposal on the basis of the instances of different interest groups. However, if there is not any action plan for urban regeneration, the public competition can definitely make possible the acquisition of the best ideas available, thus ensuring a greater degree of freedom in the formulation of design proposals.

It follows that the decision process must guarantee a coordination between urban planning and urban design, as a large urban project is an action involving a transformation of the metropolitan area and it requires a structural change in planning (Bentivegna, 2011a). This coordination infers two evaluation steps of the project: the consistency and compatibility

assessment, which recall, respectively, the consistency between the project and the strategic vision of the city and the coexistence of the design architecture and of the territory in which it is located (Bentivegna, 2011b).

## References

- Attardi R., Bonifazi A., Torre C. (2012), "Evaluating sustainability and democracy in the development of industrial port cities: Some Italian cases". *Sustainability*, vol. 4, n. 11, pp. 3042-3065.
- Bentivegna V. (2011a), "La valutazione dei mega progetti urbani. Parte prima: il processo di decisione". *Valori e Valutazioni*, vol. 4/5, pp. 1-8.
- Bentivegna V. (2011b), "La valutazione dei mega progetti urbani. Parte seconda: la valutazione del coordinamento". *Valori e Valutazioni*, vol. 6, pp. 1-7.
- Carta M. (2007), *Creative city. Dynamics, innovations, actions*. LISt, Barcelona, Spain.
- Cerreta M., De Toro P. (2012), "Strategic Environmental Assessment of Port Plans in Italy: Experiences, approaches, tools". *Sustainability*, vol. 4, n. 11, pp. 2888-2921.
- Comune di Bari (2009), *Riqualificazione del fronte-mare di S. Girolamo - Fesca*. Relazione, [www.comune.bari.it](http://www.comune.bari.it)
- Comune di Bari, *Progetto Supporti strumentali all'incentivazione delle forme innovative di Partenariato Pubblico Privato nei processi di trasformazione urbana sostenibile*, [www.ambienteambienti.com](http://www.ambienteambienti.com)
- Comune di Mola di Bari (2004), "Il Pic Urban II", in 5° *Rassegna Urbanistica Nazionale, Catalogo della mostra*. Venezia, 10-20 novembre 2004.
- De Marchi B., Funtowicz S.O., Lo Cascio S., Munda G. (2000) "Combining partecipative and institutional approaches with multicriteria evaluation. An empirical study for water issues in Troina, Sicily". *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, vol. 34, pp. 267-282.
- Funtowicz S.O., Ravetz J.R. (1991), "A new scientific methodology for global environmental issues", in Costanza R. (ed.), *Ecological Economics*. Columbia University Press, New York, NY, pp.137-152.
- Fusco Girard L., Nijkamp P. (1997), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*. Angeli, Milano.
- Fusco Girard L., You N. (a cura di) (2006), *Città attrattori di speranza. Dalle buone pratiche alle buone politiche*. Angeli, Milano.
- Hoyle B.S., Pinde D.A. (1992), *European port cities in transition*. Halsted Press, New York, NY.
- Magnaghi A. (2006), "Dalla partecipazione all'autogoverno della comunità locale: verso il federalismo municipale solidale". *Democrazia e diritto*, vol. 3, pp. 134-150
- Nijkamp P., Riganti P. (2009), "Valuing urban cultural heritage", in Fusco Girard L., Nijkamp P. (eds), *Cultural tourism and sustainable local development*. Ashgate, Farnham, UK, pp. 57-72.
- Pace F. (2003), "Grandi progetti e nuove polarità urbane", in Selicato F., *Bari. Morfogenesi dello spazio urbano*. Adda, Bari, pp. 49-65.
- Pearce D., Atkinson G., Mourato S. (2006), *Cost Benefit Analysis and the environment: Recent developments*. OECD Publishing, Paris, France.
- Regione Puglia (2008), "Piano Strategico terra di Bari – BA2015", [www.sistema.puglia.it](http://www.sistema.puglia.it)

Regione Puglia (2008), “Misure a sostegno della qualità delle opere di architettura e di trasformazione del territorio”, *Legge Regione Puglia n. 14/2008*. B.U.R. Puglia - n. 93 del 13/06/2008.

Zeleny M. (1993), “Alla ricerca di un equilibrio cognitivo: bellezza, qualità e armonia” in Fusco Girard L. (ed.), *Estimo ed economia ambientale: le nuove frontiere nel campo della valutazione*. Angeli, Milano, pp. 113-131.

**Raffaele Attardi**

Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II  
Via Forno Vecchio, 36 – I-80134 Napoli (Italy)  
Email: raffaele.attardi@unina.it

**Antonietta Canta**

Dipartimento di Scienze dell’Ingegneria Civile e dell’Architettura, Politecnico di Bari  
Via Orabona, 4 – I-70125 Bari (Italy)  
Email: antoniettacanta@gmail.com

**Carmelo Maria Torre**

Dipartimento di Scienze dell’Ingegneria Civile e dell’Architettura, Politecnico di Bari  
Via Orabona, 4 – I-70125 Bari (Italy)  
Email: cartorre@yahoo.com

# A Multi-criteria and Multi-group Analysis for Historic District Quality Assessment

Raffaele Attardi<sup>1</sup>, Fortuna De Rosa<sup>1</sup>, Maria Di Palma<sup>1</sup>, and Claudia Piscitelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Architecture, University of Naples “Federico II”, Italy

<sup>2</sup> Department of Science of Civil Engineering and Architecture,  
Polytechnic University of Bari, Italy  
raffaele\_attardi@libero.it,  
{fortuna.derosa, maria.dipalma}@unina.it,  
piscitelliclaudia@hotmail.it

**Abstract.** In this research paper we try to integrate different stakeholders’ targets and feelings to build a shared vision for the future development of the city, through the evaluation of district visual quality. The proposed methodological framework consists of some assessment steps, combine tools of sociological research and decision-making support systems, in particular the Analytic Hierarchy Process. This proposal is aimed to identify priority strategies to be implemented in urban development policies for the preservation and the enhancement of cultural heritage. We use the AHP for analysing the problem, identifying the domains and prioritizing the areas in which most urgent intervention (redevelopment or transformation) are needed, in order to improve to attractiveness of the city, through bottom-up approach that allows to map out the performance of city development initiatives.

**Keywords:** participation processes, urban regeneration, waterfront, historic centre, AHP.

## 1 Introduction

The competitiveness of a place in attracting economic investments, the quality of urban environment and the health of the local community are closely interrelated in contemporary city development. A community needs a successful business to provide jobs and wealth creation for its citizens [1]. These interdependences imply that policies, and in particular spatial planning policies, play an important role because competitive advantages for the individual territories derive from their ability to create a product with high added value, through the combination of different tangible and intangible local factors and values. There are many scientific evidences that cultural heritage –composed by architectural, environmental and intangible heritage- is an element of attractiveness and hence its preservation and enhancement have to be included within the goals of urban development plans [2] [3]. Cultural heritage can be a driving force in attracting tourists, highly-skilled workers (creative class) and new inhabitants, thanks to its capacity of arousing the community identity and improving

Combining the morphological characteristics of each homogeneous area with the result of the multi-criteria analysis it is possible to identify appropriate strategies for the conservation and the enhancement of cultural heritage in an historic urban district. For the monumental area, which has a high historical and architectural value and a low score in the final rank of perceived quality, a small revitalization policy should be needed, in order to improve its functionality and to preserve its historical high-value physical and architectural character.

In the Quartieri Spagnoli, the historical value of the urban fabric and the high level of congestion, combined with the high rank score in the final multi-criteria analysis suggest the need for a comprehensive regeneration plan, preserving the historical urban morphology and, at the same time, improving the socio-economic conditions in the area.

In the Rione Carità a “soft” strategy is needed, mainly linked to the need for improving its modern functionality and saving local economic activities that characterize the vitality of the area.

Finally, in the area of the port and the waterfront, adequate recovery strategy and overall transformation should be implemented because of the high score in the final rank multi-criteria analysis and the absence of a historical urban morphology. The main goal should be the creation of new attractiveness, introducing new functions (accommodation, social housing, welcome facilities) and re-establishing a relationship of physical and visual connection between the city and the waterfront.

## 6 Conclusions

The methodological proposal is aimed to infer how priority transformation or preservation strategies in historic urban environment can be identified, based on a bottom-up approach that combines expert and lay-people evaluation of urban quality criteria. The AHP is helpful to describe, analyse and process data for the identification of priorities for the regeneration of districts with high-value cultural heritage to be preserved; moreover it provides a series of partial assessments that can reflect the preference of different social groups. The methodology tries to implement a participatory process through which increasing the awareness of social groups on the various implications of the actions of city's transformation and to elicit the value that different social groups confer to cultural heritage and, in particular, to historic urban environment features. Moreover, this procedure allows the identification of areas with better perceptual qualities and therefore more attractive for the localization of economic activities and new inhabitants and for the creation of new jobs.

## References

1. Porter, M., Kramer, M.: Creating Shared Value. Harvard Business Review (January-February 2011)
2. Licciardi, G., Amirtahmasebi, R.: The Economics of Uniqueness: Historic Cities and Cultural Heritage Assets as Public Goods. World Bank, Washington, DC (2012), doi:10.1596/978-0-8213-9650-6



# Scenario Workshop as tools for Planning the Redevelopment of Historic Territorial Assets

R. ATTARDI<sup>1</sup>, G. PISANI<sup>2</sup>, S. SELICATO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Conservation of architectural and environmental heritage  
University of Naples Federico II  
Via Roma 402, 80100, Naples  
ITALY

raffaele\_attardi@libero.it

<sup>2</sup>Department Science of Civil Engineering and Architecture  
Polytechnic University of Bari  
Via Orabona 4, 70100, Bari  
ITALY

giuspisani@libero.it, sergioselicato@libero.it

*Abstract:* - Scenario workshops can be surely included among useful and widely used participation tools in urban and territorial planning. The purpose of this research is to design a methodological approach for the use of workshops open to young designers (and early graduate students) as tools for decision support for the creation of possible solutions for the management and development of territorial assets with historical-cultural and environmental values.

*Key-Words:* - Scenario Workshop, redevelopment, rural railway, participation tools, urban planning

## 1 Introduction

Participative practices are increasingly taking a major role in the dynamics of contemporary urban and territorial planning. As stated by Smith, indeed, only equity instruments can transform planning from "static" to "dynamic and integrated" and therefore capable of aiming for effective results [1]. Similar are the considerations of the advocates of interactive and collaborative planning such as Foster [2] [3] Innes [4] [5] and Healy [6]. According to these, the plan is understood as a process of mutual learning among all actors involved, through the support of equity instruments capable of creating a real community involvement.

The importance of participation is underlined also by Beck [7], for whom this has not only implications on the process of social empowerment, but also has important consequences regarding environmental sustainability. In this perspective, Funtowicz and Ravetz [8] have proposed the model of "post-normal science", indicating the necessary consideration of the community and its wealth of knowledge to solve environmental problems associated with the choices of urban and spatial planning. The participation involves a revolution of language and content in the planning process [9]. As a matter of fact an epochal opposition is determined than the traditional approach by decision makers,

focused on the exclusive use of "scientific" and "expert" opinions, believing useless the remaining forms of knowledge of the area [10]. To enable this, it is essential that equity instruments be truly effective, open to dialogue and that these events do not become solely intended to creating consensus or to promote decisions previously taken [11].

The purpose of this research is to design a methodological approach for the use of workshops open to young designers (and early graduate students) as tools for decision support for the creation of possible solutions for the management and development of territorial assets with historical-cultural and environmental values. As a matter of fact, under these conditions, several conflicting requirements are involved, expressed by many social groups / stakeholders (public, semi-public, private, etc.). These are the bearers of values, interests, conflicting goals that change over time and over their priorities. Therefore the workshop can be a valuable opportunity for comparison and production of possible scenarios widely shared.

Specifically, the aim of the research is to understand if, through the workshops opened to young designers:

- alternative design techniques can be produced to combine "hard data" and "soft data" for the sustainable management of existing territorial

assets and, in particular, for the recovery of rural railways;

- issues that otherwise would be of minor importance on the agendas of local governments, can be focused, such as the recovery of architectural, urban and environmental;
- it is possible to increase trust and consensus, by the presence of young designers not involved with the offices of the plan or with regional, national and international government agencies;
- it is feasible to create and discuss in a short time (a week) alternatives with government, academia and stakeholders in order to generate opportunities for dialogue otherwise often nonexistent.

In the following part of the paper it is analyzed the state of the art on the use of design workshops for the recovery of historical territorial assets such as rural railways (paragraph 2). In paragraph 3 it is introduced the case study of the railway line Barletta-Spinazzola in the Italian region of Apulia, and then described the methodology used for conducting the workshop.

Lastly the results obtained and methodological indications derived, are defined and discussed (paragraph 4).

## **2 Literary review**

### **2.1 Workshop: state of the art and contemporary experiences**

Among the many participatory tools identified by Rowe and Frewer, it's surely possible include the scenario workshop. [12], [13], [14].

They are meeting focused on preset topics and places, in which the participants compare their ideas, their needs and their future project proposals. Depending on the organization and the typology of workshops, the participants could be different subjects; they often include more political delegates, stakeholders and residents [14].

The relevance of this design tool is inherent in interdisciplinary nature of which it is composed, aiming at the creation of a new cognitive apparatus, that is the result of the debate among the different participants. [15].

Among the various sectors in which it is possible apply the design workshop, research focuses on the wide-area planning, for the reuse of disused railway lines in rural areas. It is a complex issue with many-sided implications. Kreutzberger, Macharis and Woxenius [16] emphasize the positive impact that the use of railways means in terms of environmental sustainability in order to emissions. Page & Gerz

[17] and Moscardo [18] define that the reduced presence of infrastructure, partly due to the disposal of the asset, is a key feature to revitalize tourism in rural areas. Santos et al. [19] consider the workshop a tool to catalyse choices shared by the community, decision-makers and institutions in the context of transport planning.

As defined by Street [20], the debate between the different participants during the workshops involves to an useful collaboration between them, based on the value of mutual trust that will then prevail. Lewicki and Bunker [21] consider the confidence an extremely complex phenomenon that expand over several levels and has good effects in the project area, promoting collaboration during gathers[22]. These effects are defined in terms of technological and social managing of the issues. These gathers are not to be perceived as moments to solve the problem, but as moments of reflection on specific issues and possible solutions to be taken [20]. As argued by the Danish Board of Technology [23], during the workshops the combination of different knowledge develops in a new entire local knowledge useful to define sustainable planning.

The organization of several workshops is mainly defined by the main participants of the gathers. The various contemporary experiences use several methodologies to achieve their goals.

Workshops opened to non-technicians, like stakeholders and inhabitants of the study area, are the first case [24]. A model of this kind of workshop is the "Workshop for the development of Pilsen" neighborhood in Chicago (1998) [25], where the technical maps produced by the GIS were supported by conceptual maps made by an artist, in order to transform participant's perceptions in graphic arts. Arciniegas and Janssen use a "touch-table" (during the workshop) for planning Peat-Meadow Polder in Netherlands [26]. In this way the participants use in an intuitive way technical data, processed through GIS.

Sometimes workshops opened to the community have the ability to generate a remarkable cognizance to particular issues. This is the case described by Jil, Calado and Bentz for the planning of sustainable mobility system. of the Archipelago of the Azores [27]. The workshop was able to revive a remarkable interest among stakeholders to create structured workgroups also after the end of the workshop's meetings.

A different type of workshop is one in which academic institutions support stakeholders, public institutions and private companies. Academic

participation can cause a great stir within the international scientific topics tackled during the workshop, and can also guarantee the contribution of in-depth scientific knowledge. Carlisle et al. [28] describe an application for the revival of tourism in Tanzania. The method used is the "Triple Helix" method [29], which envisages the collaboration of public and private sectors together with academic institutions during the training phase of the workshops. The language used is more technical and less conceptual than the previous cases because the participants have a common background knowledge. The theme of the workshop open to young designers can produce concrete results translatable into plan assumptions for the recovery of existing territorial assets. Later, these results can be presented to the community to be argued during meetings and public presentations.

## **2.2 The recovery of disused railway lines**

The crisis of the railway system in rural areas has close connections with the transport management policies of passengers and freight. Dabanc [30] points out that many regional and local governments have invested heavily in road transport with the consequent disuse of the railway lines. Rich, Kveiborg and Hansen have the same opinion [31]. They illustrated that, in almost all of Scandinavia, transport within 500 km is carried by car. Consequently, many rural railway lines have undergone a rapid process of disposal. This is also the case of the E&N Railway in northern Canada and the case of British countryside lines.

Similar cases have occurred also in Italy: the line Bra-Ceva (in the province of Cuneo), and the line Avellino-Rocchetta S. Antonio [32].

The theme of abandoned railways returned to the attention of international scientific community as a consequence of the development of issues related to sustainable mobility and environmental criticalities, produced by the diffusion of the road transport (according some European environmental reports) [33][34][35]. The reuse of disused lines is also connected to economic issues. In fact, as Behrends asserts [36], the continued increase of fuel costs is leading to reconsider the use of rail like a low-cost transport [33]. Of the same opinion is Lammgård, in reference to the freight transport in Europe [37].

Another significant aspect for the recovery of disused railway lines is the high value that they assume in generating a sense of identity for local communities. British railway lines (countryside lines) are a shining example in which were set up spontaneous committees of citizens, in order to

preserve the historical value and identity of these roads.

The experience in the international recovery of disused railway lines are divided into two strands, according to the scale of the railway line.

Firstly, there are the projects involving the transformation of the urban railway lines into green linear parks (the High Line in New York, the Promenade Plantée in Parigi, Bloomingdale in Chicago).

Particular case is the "Beltline" in Atlanta, where the project involves, at the same time, the construction of an urban park and the restoration of the railway line.

The railway lines on a regional scale have a different scenario. Generally in this case is expected to restore the activity of the infrastructure. Today these projects, created initially for tourist reasons and for the promotion of the landscape, are also fundamental to the passenger and freight traffic.

In this regard, interesting examples are the "Tram delle Valli", connecting Bergamo to Val Seriana, or the "Ferrovia della Val Venosta" between Merano and Malles [35].

## **3 Railway line Barletta-Spinazzola: Workshop towards sustainable strategies**

The case study considered is the Design Workshop "Open City II" organized by the technical board of the Territorial Coordination Plan (PTCP) of the Southern Italian Province Barletta-Andria-Trani (BAT). The main topic of the workshop is based on the rural railway line crossing the Apulian Region from the Adriatic coastal city of Barletta up to the town of Spinazzola on the Murgia Plateau. The reconnection between the most densely populated coastal areas, with the Sub-Apennine towns, looks like a common problem, characterized by depopulation of inland municipalities. The framework of the workshop activities was provided for the exclusive participation of young architect or urban designers (students and early-graduates), in order to outline feasible technical proposals for the redevelopment of the railway line.

### **3.1 The case study**

The Barletta-Spinazzola railway is a 66 kilometers no electrified single track line. Along the railway line there are seven stations (Barletta, Canne della Battaglia, Casalonga, Canosa, Minervino Murge, Acquatetta, Spinazzola), half of which (those located in the countryside) abandoned for nearly fifty years. Only the located in the urban centres

(Barletta, Canosa, Minervino Murge and Spinazzola) continued to be operative until the disposal of railway operations.

The distinctive feature of this railway line is determined by the high landscape, archaeological and historical values of the crossing countryside. On a landscape value perspective, it is a transverse axis between the Ofanto River valley and the Murgia Plateau, passing through immense vineyards. With regard to the historical and archaeological heritage, one should notice the presence of the Roman archaeological site of Canne della Battaglia, which stands near the homonymous station. Based on a detailed knowledge of the territory crossed by the railway, the redevelopment of the railway line arises some main objectives. The first one is the transformation of the railway as ecological and infrastructural barrier to arterial axis for the reconnection of the coastline and the inland areas. The redevelopment of the railway line would cause the relaunch of agricultural activities in the BAT Province. Infact, according to Lakshmanan [38], the development of railway infrastructure implies a more open territory with respect to possible new markets, while at the same time, as asserted by Gutiérrez, Kitchin and Thrift [39], it determines an increase in the competitiveness of the whole area. At the same time it would positively affect touristic flows, hence the design workshop is aimed to explore a new deseasonalizing tourism (in respect to beach tourism) devoted to the rediscovery of the landscape and historical or archaeological sites of the BAT province.

Moreover we can add some redevelopment related to the commuters: the proposal should aim at the realization of a kind of *metropolitan* train, which connects the capital (Barletta) with the inner rural municipalities of Province. The common prerogative to all project proposals was the verification of its compatibility with existing (or *in fieri*) planning instruments, that is the Regional Territorial Landscape Plan (PPTR) and the PTCP.

The second main objective of the workshop is to bring to the fore the problem of the disposal of rural railway lines. Scheduled meetings with the local authorities, institutional representatives of the province and the Apulian Region, have made it possible to create round tables of informal consultations, which are often more effective than traditional planning consultation tools. The participation of students and professors from several Universities (Polytechnic University of Bari, University of Basilicata, University Federico II of Naples, Universidad Politécnica de Valencia), also

resulted in the development of an academic debate on the main topic, giving it international scientific resonance.

### 3.2 The metod

Sixty Spanish and Italian (from Apulia and neighboring regions) young designers has been divided into ten design teams, depending on their expertise level. Each group was assigned a specific theme, with two supervising tutors, in order to direct the design work. The design themes were related either to analysis on a large scale (environmental and urban) of the territory crossed by the railroad or to restoration projects of a defined segment of it. The activities of the various groups have been appropriately structured in several phases, listed below, and they had a duration of one week.

1. *Description of the study case by several experts.* During the first day meeting the stakes and points of view of the views of various institutions and stakeholders were presented, in order to provide a general cognitive framework.
2. *On site survey.* The participants traveled by bus alongside the railway line to determine a sensitive and direct knowledge of the study area. Special attention was paid to the visit of the railway stations (abandoned or not), where institutional (municipal and provincial) or civic association representatives have provided technical and detailed information to participants. In addition, stakeholders and representatives of the local community have explained the demands and needs of the population. During these meetings were outlined identity features structuring the territory.
3. *Meeting with international experts.* A further step was a scientific examination of the issues of rural territory redevelopment through *lectio magistralis* held by international academics. They were intended to make a technical audience know about the state of the art, contemporary experiences and best practices, in order to outline a scientific methodology in large scale planning.
4. *Data recollecting.* Design teams was given the opportunity to revise the data obtained with the support of their supervisors. This information was analyzed by comparing them with the local government planning tools. The design teams were supported by the collaboration of representatives of the Engineers and Architects Associations, who provided them a technical understanding of the dynamics of the territory analyzed.

5. *Planning and design proposals.* Based on the territorial analysis, the groups were asked to generate ideas, strategies of development of the railway and the area it serves. Each team developed a three pages presentation in which both analysis and future scenarios proposed was highlighted.
6. *Slideshowing results.* The final act of the workshop has been a disclosure of the design results, during a public meeting, attended by representatives of public administrations (regional, provincial and municipal) as well as professors from the Universities involved and representatives of the Plan PTCP technical board.

In parallel with the design activities some public promotion activities have been held, related to the theme of the workshop: photographic exhibitions and short films show, aimed to raise public awareness and focus attention on the concerned issues and the improvement of territorial assets, landscape and cultural heritage.

### 3.3 Results

The workshop led to the creation of a real dialogue among different institutions generally not prone to confrontation. Indeed different subjects took part to the final meeting of the workshop as the Rector of the Polytechnic of Bari, the Head of the Territorial and Provincial Coordination Plan, Regional Councilors, the President of the Province, academics belonging to the University who participated in the work. These actors, in a spirit of dialogue and cooperation with the participants of the workshop, contributed to foster a shared scenario.

Another result was the production of technical projects by working groups. These have been identified on two different scales, on the one hand the regional scale defining masterplans focused on environmental and urban fabric issues, on the other hand a detailed design solutions with compositional character. The projects produced two main ideas as viable scenarios for the redevelopment of the railway line; the first aimed at the revitalization of the local economy through tourism, seasonally adjusted, the value of local products and the local area; the second instead deals with the creation of a metropolitan train capable of meeting the demand for mobility of local communities.

## 4 Conclusions

The main theme of the paper is to highlight the importance of the equity instrument "workshop" as a resource for the construction of planning scenarios.

Through the description of the case study several positive aspects are identified.

Firstly the possibility of giving public resonance to the subject of study. The institutional and educational meetings, government initiatives have allowed to focus on the divestment of the railway line, theme otherwise irrelevant in the local political agenda. The workshop thus becomes a means to propaganda and knowledge of a subject not perceived by the population.

Second relevant aspect is related to the sense of partnership that develops among the different political administrations during the period of work. The workshop, indeed, allows to arrange meetings for consultation among institutions too often distant and not prone to cooperate. In this way the real solution to the problems in question becomes more possible and effective.

Moreover the confidence of the community reposed in the participatory means is not to be underestimated. The obvious disillusion of the community into traditional methods of territorial planning used by the authorities, involves the reading of these activities as an innovative way to plan the territory. This results in a considerable expectation in the results obtainable.

Participation also of young designers, not directly related to the government, allows to develop enhanced confidence in the possibility of creating solutions that are truly shared by the community.

Finally the workshop emphasizes the possibility of attracting the attention of the international scientific community on the issue under study. In this perspective has to be understood the collaboration of the foreign universities and the meetings with renowned personalities in reference to the theme dealt.

### References:

- [1] Smith R. W., *A Theoretical Basis for Participatory Planning*, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Policy Sciences 4, 1973, pp. 275-295.
- [2] Forester J., *Planning in the face of power*, University of California Press, Berkeley, 1989
- [3] Forester J., *The deliberative practioner*, MIT Press, Cambridge, 1999.
- [4] Innes J., *Planning Theory's Emerging Paradigm: Communicative Action and Interactive Practice*, *Journal of Planning Education and Research*. Vol.14, n.3, 1995, pp. 183-189.

- [5] Innes J., Information in Communicative Planning, *Journal of the American Planning Association* Vol. 64, n.1, 1998, pp. 52-63.
- [6] Healey P., *Collaborative Planning*, Mc Millan Press, London 1997.
- [7] Beck U., *Risk Society: Towards a New Modernity*, Sage, 1992, p.81.
- [8] Funtowicz S. O. and Ravetz J. R. Science for the post-normal age, *Futures*, Vol. 25, 1993, pp. 739-755.
- [9] Selicato F., Rotondo F., *Progettazione Urbanistica. Teorie e tecniche*, McGraw-Hill, 2010.
- [10] Irwin A., *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, Routledge, London UK, 1995, p. 62.
- [11] Cohen J., Deliberation and democratic legitimacy. In Hamlin Alan & Petit Phillip (Eds.), *The good polity*, London Blackwell, 1989.
- [12] Rowe, Gene, & Frewer, Lynn J., A typology of public engagement mechanisms. *Science, Technology & Human Values*, 30(2), 2005, pp.251-290.
- [13] Andersen I. E., Brigit J., Danish participatory models.Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making, *Science and Public Policy* 26(5), 1999, pp. 331-340
- [14] Davies S. R., Selin C., Gano G., Preira A. G., Citizen engagement and urban change: Three case studies of material deliberation, *Cities* (29), 2012, pp. 351-357.
- [15] Danish Board of Technology, *Technology Assessment in Denmark: a Briefing*, Danish Board of Technology, Copenhagen, 1992.
- [16] Kreutzberger E., Macharis C., Woxenius J., Intermodal versus unimodal road freight transport - A review of comparisons of the external costs. In: Jourquin B, Rietveld P, Westin K, editors, *Transportation economics - Towards better performance systems*, New York: Routledge; 2006, pp.17-42.
- [17] Page S. & Getz D., *The business of rural tourism*, London and Boston: International Thomson Business Press., 1997.
- [18] Moscardo G., *Building Community capacity for tourism development*, Wallingford: CABI Publishing, 2008.
- [19] Santos, G., Behrendt, H., Teytelboym, A., Part II: policy instruments for sustainable road transport. *Research in Transportation Economics* 28 (1), 2010, pp. 46-91.
- [20] Street P., Scenario workshop: A participatory approach to sustainable urban living?, *Future*, Vol. 29 n. 2, 1997
- [21] Lewicki R. J., Bunker B. B., Developing and maintaining trust in work relationships, in Kramer R. Tyler T. (Eds.), *Trust in Organizations*, Sage, London, 1996, pp. 114-139.
- [22] Carr D. S., Selin S. W., Schuett M. A., Managing public forests. Under-standing the role of collaborative planning, *Environ Manage* 22, 1998, pp. 767-776. Street P., Scenario workshop: A participatory approach to sustainable urban living?, *Future*, Vol. 29 n. 2, 1997
- [23] Danish Board of Technology, *Technology Assessment in Denmark: a Briefing*, Danish Board of Technology, Copenhagen, 1992.
- [24] Sanoff H., *Participatory Design: Theory and Techniques*, Raleigh, NC: Bookmaster, 1990.
- [25] Al-Kodmany K., Using visualization techniques for enhancing public participation in planning and design: process, implementation, and evaluation, *Landscape and Urban Planning* n.45, 1999, pp. 37-45.
- [26] Arciniegas G., Janssen R., Spatial decision support for collaborative land use planning workshop, *Landscape and Urban Planning* n.107, 2012, pp. 332-342.
- [27] Gil A., Calado H., Bentz J., Public participation in municipal transport planning processes – the case of the sustainable mobility plan of Ponta Delgada, Azores, Portugal, *Journal of Transport Geography* n.19, 2011, pp. 1309-1319.
- [28] Carlisle S., Knunc M., Jones E., Tiffin S., Supporting innovation for tourism development through multi-stakeholder approaches: Experiences from Africa, *Tourism Management* n.35, 2013, pp. 59-69.
- [29] Franchetti J., Page S. J., Entrepreneurship and innovation in tourism: public sector experiences of innovation activity in tourism in Scandinavia and Scotland. In J. Ateljevic, & S. J. Page (Eds.), *Tourism and entrepreneurship: International perspectives*, Oxford: Butterworth Heinemann, 2009, pp. 107-130.
- [30] Dablanc L., regional Policy issues for rail freight services, *Transport Policy* n.16, 2009, pp. 165-172.
- [31] Rich J., Kveiborg O., Hansen CO., On structural inelasticity of modal substitution in freight transport, *Jurnal of Transport Geography* n.19, 2011, pp. 134-146.

- [32] CerretaM., Panaro S., Cannatella D., *Multidimensional Spatial Decision-Making Process: Local Shared Value in Action*, *Computational Science and Its Applications* – ICCSA 2012, 12th International Conference, Salvador de Bahia, Brazil, June 18-21, 2012, Proceedings, Part II, pp 54-70.
- [33] European Commission, *Green paper: Towards a new culture for urban mobility*, Luxemburg: Office for official publications of the European Communities, 2007.
- [34] European Commission, *European transport policy for 2010: time to decide, White Paper*, COM (2001)370, Brussels, 2001.
- [35] Legambiente Italia, *Rapporto Pendolaria 2010*, Legambiente, 2010.
- [36] Behrends S., The urban context of intermodal road-rail transport – Threat or opportunity for modal shift?, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* n.39, 2012, pp. 463-475.
- [37] Lammgård C., *Environmental perspectives on marketing of freight transports - The intermodal road-rail case*, Department of Business Administration, School of Business, Economics and Law at University of Gothenburg, 2007.
- [38] Lakshmanan TR., The broader economic consequences of transport infrastructure investments, *Journal of Transport Geography* n.19, 2011, pp. 1-12.
- [39] Gutiérrez J, Kitchin R, Thrift N. Transport and accessibility, *International encyclopedia of human geography*, Oxford: Elsevier, 2009, pp .410-417.

Article

## Evaluating Sustainability and Democracy in the Development of Industrial Port Cities: Some Italian Cases

Raffaele Attardi <sup>1</sup>, Alessandro Bonifazi <sup>2</sup> and Carmelo M. Torre <sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> University “Federico II” of Naples, Department of Conservation of Architectural and Environmental Heritage, Via Roma 402, Naples, Italy; E-Mail: raffaele\_attardi@libero.it

<sup>2</sup> Polytechnic of Bari, Via Orabona 4, Bari, Italy; E-Mail: a.bonifazi@poliba.it

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: torre@poliba.it;  
Tel.: +39-328-436-70 56; Fax: +39-080-593-38-23.

*Received: 12 September 2012; in revised form: 1 November 2012 / Accepted: 5 November 2012 / Published: 12 November 2012*

---

**Abstract:** Strategic Environmental Assessment (SEA) is a major policy evaluation tool, for institutional processes, when they need to cope with fundamental risks, give voice to non-human agents, manage commons, and address environmental justice. The interplay of SEA with planning, unravels key issues and criticalities in both urban governance and environmental democracy. How can evaluation be developed to support the process? Structured evaluation methods applied in environmental assessment are maybe not sufficient to solve complex social conflicts. We point out some key reflections with the aim of opening up the discussion, by taking the case study of the environmental assessment of pollutant activities in the main industrial port cities of Southern Italy. They represent, at the moment, the most significant social criticality in our country, related to the interplay between environmental assessment and risk for labor. The paper focuses on the case study by mentioning the evolution of some thoughts about the red stripe that links sustainability, environmental democracy, and social evaluation, and illustrates the issues of these aspects in the case study, with the aim of underlining the difficulty of environmental assessment tools as a major support for planning processes, when social conflicts arise.

**Keywords:** social conflict; post normality; Strategic Environmental Assessment; industrial port cities; SEA; environmental democracy

---



## 1. Introduction

The aim of the paper is to provide experience-based critical support, to environmental evaluation (and in special mode to the strategic environmental assessment: SEA), by profiling the way in which evaluation can face uncertainty in the context of social conflict. We choose as the case study, the attempt of a sustainable re-development of the southern industrial port cities in Italy that currently represent the key factor of the main environmental conflict in our country.

Beyond the magnitude of the phenomenon, port cities, stand up as a major concern for environmental governance and democracy [1], and are an ideal target for theoretical investigations and practical innovations alike.

During 2008, in fact, for the first time in history, the share of the world population living in urban areas reached 50%, and the figure is expected to rise to 60% by the year 2030 [2]. Most of world urban population lives in coastal cities, and most of the main pollutant activities are still located in their port areas. Five steps characterize the development of port cities [3].

Firstly, the starting point is represented by the ancient port city, looking at a form of sea port considered as an urban center for overseas trade. The port, as an integral part of the city, represented its commercial core. The Nineteenth Century witnessed the “expansion of port cities”.

After the second world war, port cities entered into a new stage, represented by the modern “industrial harbor city”. This period was characterized by a new physical distinction among port areas and town areas, due to the spatial expansion of factories aside the harbors.

In Italy, more in detail, this expansion was favored by public intervention with the first governmental alliance between Christian-democrats and Social-democrats. The state steel factories, as in Taranto, Venice (Porto Marghera) and Naples (Bagnoli) were born in that period, near port areas, in order to receive coal supply from the sea.

In the fourth stage, the maritime industrial development areas started. Port expansion continued with the support of technical innovation introduced by containers. The end of Fordism damaged local labor markets.

In the Third Millennium “waterfront redevelopment” represented the leading idea for a form of economic and cultural reassessment. From Fisherman’s Wharf in San Francisco to Hafen City, urban design modified the harbor space into a new cultural identity, by changing the social structure of both city and port [4]. With regard to Italy, in most cases port cities still remain locked at the fourth step, without having evolved.

A major question for a number of industrial port cities of Italy (and not only Taranto or Brindisi, but also Porto Marghera (Venice) and Bagnoli (Naples)) is represented by the great difficulty in starting a new redevelopment of waterfront and inner harbor.

This is due to the “resistance” of an industrial spatial organization coming from the national policy of industrialization of the Sixties, and still in place. Therefore we still support the existence of pollutant harbors in the proximity of cities that could be culturally and environmentally regenerated. Despite social pressures and environmental evaluation processes, the conservative model is still there, due to the key objective of “labor saving”. Maybe we can say that such Italian port cities remain stagnant at the fourth step of port cities development as drafted in Hoyle’s classification

The consequences are:

- social fights to obtain a future environmental sustainable development,
- uncertainty of future development, due to the weakness of future labor markets linked with pollutant energy production and steel factories,
- the trade-off between public health and safety and the reservation of jobs related to the industrialist context,
- ineffectiveness of institutional evaluation in addressing plans, despite the used approach (social balance of plan, multi-criteria evaluation, *etc.*).

After this initial premise, the paper starts with a brief literature review of the inter-action between environmental democracy and urban governance. Among urban planning and social mobilization; those interactions generate a demand for more effective environmental evaluation as a support to the plans and policies.

Whereas there is no need to trace democracy back to the polis, we notice that the literature on urban governance played an important role in advancing the general understanding of the concept [5–7].

We refer in particular to those environmental evaluation procedures that challenge the ways societies deal with collective action in the public domain (for instance, local and global commons, environmental justice, *etc.*). We investigate the role of evaluation in influencing how democratic the modes of governance of environmental issues at the city-level are, and the mutual relations alike.

In the subsequent sections, we first provide some background information on SEA and urban planning. After that, we present some reflections on the relationship between sustainability, environmental democracy, and social conflicts, considered as key elements to solve issues of the sustainability of processes. The last sections are devoted to some case studies regarding environmental conflicts and environmental impact assessments in the Italian industrial port cities of Brindisi and Taranto. We conclude by pointing out some key concepts with the aim of supporting the debate about effectiveness of evaluation beyond arising social conflicts.

## 2. Environmental Evaluation and Urban Governance

In this section we trace a brief profile of Environmental Evaluation (EE), according to the effectiveness it can have on urban governance

Since its very early days, environmental evaluation aroused high expectations among the advocates of environmental protection. The original intentions of the U.S. National Environmental Policy Act (NEPA) of 1969, from which EE originated, envisaged a mechanism that could improve not only specific plans or projects, but also change institutions, world views and behaviors by instilling ecological rationality into systems of governance [8].

The idea that EE should engage with decision-making and the institutional, administrative, cultural and political context to deliver change in the way environmental issues are being handled, has resonated throughout the evolution of EE theory and practice.

Bartlett and Kurian [9] developed what is still the most highly cited attempt at theorizing the interplay between EE and policy making. They identified the following six implicit models:

- the pluralist politics model centers on democratizing decision making by securing increased opportunities for public participation;

- under the institutionalism, EE aims at changing political institutions in terms of norms, principles, mandates, rules, routines and orientations by incorporating environmental values;
- the organizational politics model emphasizes the chance to enhance the role of environmental advocates into formal organizations (public or private) that are required to engage in EE;
- the symbolic politics model detects an ambivalent trend entailing either the legitimization of decisions by hiding them behind a cumbersome, yet often irrelevant, scientific inquiry, or by an attempt to reaffirm the moral supremacy of environmental values;
- the political economy model brings business actors and economic interests—largely neglected in most EE literature—back to the foreground because EE may alter economic opportunities, risks and constraints;
- the information processing model positions EE's role in decision-making as a technique for generating, organizing, and communicating information to a central, apolitical, decision maker.

Despite the fact that five out of six models take politics explicitly into account, the information processing model proved to be by far the closest to actual EE practices. A long standing critique of EE as poorly cognizant of the inherently political, social and cultural conditions amid which it is supposed to occur, paved the way for a renewed interest in EE processes, instead of the usual focus on procedures [10]. A first argument put forward by scholars was that EE was imbued with instrumental rationality [11] in that it assumed a central decision-maker, following orderly sequential steps where decisions are led by previously formulated goals, and grounded in scientific evidence.

Kørnøv and Thissen [12] tried to discuss the role of EE practitioners in the real world of decisions—where interdependent actors mingle facts and values over unpredictable rounds of interaction—and contrasted technicians (presenting value-free scientific evidence) with mediators (structuring the discussion and searching for compromise) and advocates (taking partisan stances and trying to steer the whole process towards definite directions). Nilsson and Dalkmann [13] joined in blaming EE for relying exclusively on rationalism, and tapped into decision-making theory and policy analysis to propose a mix of analytical and deliberative methods to handle the inherently political and value-laden nature of EE.

Some literature references [14,15] underline that EE scholars and practitioners tend to communicate only among themselves, which can explain the limited grip on policy making. These authors suggest a framework centered on the concept of decision scoping, that is, understanding what decisions/actions policy makers are expected to make at each stage of the process, the type of environmental information required, and the time and resources available in order to identify the most appropriate contribution of Strategic Environmental Assessment (SEA) in the process.

There is now a growing consensus on the need for EE to venture into the meanderings of decision making [12], as well as into the appreciation of how social, cultural, political and institutional conditions are likely to influence the way EE is carried out in different governance contexts [16,17].

The EE literature is thus becoming ever more interested in addressing issues relevant to governance and democracy. For instance, some argue that EE should entail an explicit focus on substantial ecological and ethical requirements, especially in terms of environmental justice [11,18].

Others maintain that EE should help overcome the general resistance towards taking environmental objectives on board in all policy sectors [19], by involving environmental professionals, departments,

and agencies to promote transformational change [16] without watering down environmental concerns [20].

As for democratization, EE could urge public and corporate officials to share decision making with the public in different ways, for instance by becoming the stage for the contest of competing interests, or rather a platform used by socially marginalized groups to alter the uneven distribution of environmental costs and benefits [21]. More common perspectives on participation within EE processes include [13]:

- a normative argument stating that citizens have the right to be informed and participate according to democratic principles;
- a substantive argument stating that people's knowledge can complement scientific and administrative expertise;
- an instrumental argument stating that participatory decision making can secure acceptance and trust.

A mix of normative and strategic motivations seems to underpin the provisions for democratizing decision making that have been subsequently included in the legislation on all major forms of EE.

### **3. The Tool of Strategic Environmental Assessment**

In this section we analyze the relationship between complex social and institutional planning processes that can be supported by Strategic Environmental Assessment (SEA). SEA is the latest form of EE to be formally introduced into legislative frameworks worldwide. SEA addresses plans and programs, and covers a wide range of issues subsumed under the vaguely defined “environment” label. Indeed, by the time SEA got institutionalized as a new policy format in the EU—the SEA Directive dating back to 2001—the link between environmental issues and democratic governance had been brought to the fore by the 1992 Rio Declaration (Principle 10), and afterwards enshrined in the Aarhus Convention. The “Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters”—negotiated in the framework of the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)—is possibly the “most ambitious venture in the area of environmental democracy so far undertaken under the auspices of the United Nations” [22].

Besides SEA, the broader family of EE we refer to in this study definitely includes Environmental Impact Assessment (EIA) and Habitats Regulations Assessment (HRA), and covers other forms of analysis and evaluation such as the Integrated Environmental Permit (IEP) system under the Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) regime, Major Accident Risk Assessment (MARA, under the Seveso Directives), and Reporting on the State of the Environment (RSE) in the context of local Agenda 21 processes and environmental management systems, following either European (EMAS) or international (ISO 14001) standards.

The reasons for acknowledging these links are manifold:

1. the separation between SEA and EIA has been either late (e.g., the original 1978 draft EU Directive addressed both projects and plans, which were eventually covered by two separate acts adopted respectively in 1985 and 2001) or incomplete, as the 1969 U.S. NEPA did not make distinctions between project level EIA and what has come to be known as programmatic environmental impact statement [23];
2. SEA is embedded in a tiering system which entails a very close integration with EIA and/or HRA, to such an extent that both are set in Directive 2001/42/EC as cornerstones to inform of screening, and SEA is only conceptualized insofar as HRA is already needed, or EIA is foreseen downstream;
3. all forms of environmental evaluation must rely on common resources (such as baseline environmental analysis and monitoring systems) and rules (e.g., access to information, participation in decision making and access to justice according to the requirements of the Aarhus Convention);
4. so far these different procedures have been backed by common (albeit weak) theorizing, and were developed by largely overlapping communities of practitioners.

Today, even those forms of EE that had been introduced before the entry came into force of the Aarhus Convention, have been amended so as to comply with its requirements [24]. However, despite the contribution of EE, environmental democratization is progressing slowly [25].

#### **4. Evaluation of Sustainability in the Urban Development Process and Environmental Conflicts**

As can be perceived below, the introduction of forms of environmental evaluation of plans and planning processes does not guarantee *a priori* to reach a sustainable form of planning and governance. In this section we treat some definitions that give an idea of the complexity of the issues of sustainability.

Sustainability has been defined by the identification of its essential components, prerogatives, and goals in the Brundtland Report [25]. Immediately after, the Rio Conference emphasized the question of infra/inter-generational equality. Finally Serageldin and Steer [26], described as “pillars of sustainability” the well-known triangular relationship among environmental protection, economic prosperity and social equity. Some scholars [27,28], reflecting on the support to sustainable processes, enlarged the concept by a wider hexagonal classification, which embraces the concept of “Finware” (that brings to mind Serageldin’s economic dimension), “Ecoware” (that brings to mind Serageldin’s environmental dimension), and “Civicware” (that brings to mind Serageldin’s social dimension); Software, Hardware and Orgware stand for more instrumental aspects, to achieve results in terms of social equity, environmental preservation and economic wealth.

In fact, referring to urban spatial systems and communities, the hexagonal model focuses on the inter-connection among six different forms of capitals: the ecoware refers to the natural capital: environment, natural resources, landscape, energy consumption, waste management; the civicware is that social capital that pertains to intra- and inter-generational equity, community involvement, local quality of life and, consequently, the environmental democracy and the preservation of commons for future generation; the finware concerns private and public financial capitals, with economic attractiveness and dynamism; hardware refers to the man-made capital, including built environment

and technologies [29], land use, transports; orgware represents the institutional capital that qualifies policies and local governance and that supports the public-private partnership; software is the human capital based on knowledge, culture and education.

Assessing the sustainability of a process means to appraise the challenge of the future, and there is not a stake that can be evaluated without a large uncertainty for survival of the future generation.

If we link the fundamentals of sustainability with the evaluation of planning and governance, intended as assessing the way they obtain environmental democracy, we can see how much is facing in terms of complexity, conflict, nonequivalent descriptions and points of view.

Non-sustainability is evident when some actions in the field of sustainability, conflict with each other instead of converging on the same addresses (e.g. Ecoware *versus* Finware, or social equality *versus* economic wealth).

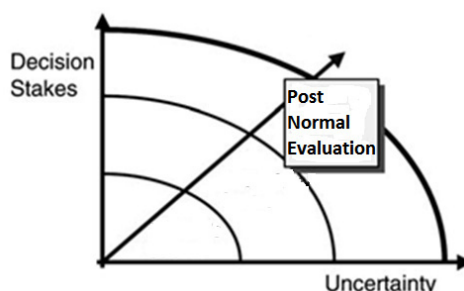
Also community is not unanimous in looking at the environmental issues. It is not obvious that the “fair social responsibility” of the environment has a single definition [30]. The concern of the environment is not unique, and different points of view about the environment are conflicting [31].

The need of complex social and environmental assessment arises during the process, when the public has to “defend” the property rights on commons, against the development rights of the stakeholder [32].

Munda takes up the theme of democracy, when he combines multi criteria analysis looking at a multi-group vision, in Social Multicriterial Evaluation on environmental issues [29].

He tries to translate the analysis of conflict, supported by social planning balance sheet, or social Multicriteria Evaluation [33]. The latter also considers the SMDM (Social Multicriteria Decision Making) an evaluation procedure adapted to contexts of great uncertainty and relevant conflict. Structured evaluation could seem insufficient. Figure 1 shows what happens when the uncertainty rises and the stake is high: for instance, when the environmental damage refers to pollution and public health. The decision stake (in case studies, for instance, the social cost of industrial reconversion: the loss of labor against environmental health) is high and the trust in evaluation decreases: the evaluator plays in the field of so called “post-normal” evaluations [34]. The link between multidimensional evaluation with the assessment of sharing/social conflict is clearly present. Also, more generally speaking, structured methods, such as multidimensional/multigroup, should seek a better connection between the political complexity of the decision arena and the uncertainty about future environmental/social effects [35].

**Figure 1.** Relationship between stakes and uncertainty: the post-normal evaluation.



As suggested by the same authors, interviews or statistical surveys can support structured evaluation methods. This kind of integrated evaluation is naturally useful in the case of institutional evaluation (like SEA), when the process accompanies the development of plans or programs that “*per se*” utilize the joining of hard analyses with social investigation [35,36].

The case studies show the application of methods both by structured evaluation and social investigation. In detail, in the case of Taranto the application of social investigation was preferable, due to the strong evidence of social conflict arising in the process. Instead in the case of Brindisi, there was an attempt to consider the conflict inside the structured evaluation, as the model of SMDM suggests, because the same conflict is more “latent”, even if strongly afflicting the urban development.

## 5. Case Study: Planning and Environmental Policies in Brindisi and Taranto

In this section we describe two problematic decision arenas where the traditional trade-off between market and environmental externality arise as a dramatically complex question, putting on evidence where the relation between the relevance of the stake and the need of evaluation methods is able to manage multiplicity.

Taranto and Brindisi, the two most air polluted Italian cities by industry and energy production are investigated. Figure 2 shows the location of the most air pollutant industrial activities in Italy. The color and the size of the circles show the relevance of the pollution. Except for Sardinia and the Po Valley, the problem characterizes port areas, and the worse situations are represented by the case studies of the paper. The dock of Brindisi is developed with a “Y” shape in two bays. A bay on the west coast overlooks predominantly naval facilities, while the other overlooks the commercial port and industrial area. Behind the seat of the Navy there is the airport and an ONU Camp of “Blue Helmets”.

As for many natural ports, Brindisi harbor has witnessed different uses evolving throughout the history of the city: the military function, the commercial, the industrial and the residential function.

Being one of the richest cities of “Magna Grecia”, with a privileged connection to the Balkans and Greece, and easily protected from sea attacks, thanks to the depth of its bays, it was a powerful military and commercial port. Both the Roman roads “Via Traiana” and “Via Appia” extended their paths to Brindisi. “Via Appia” as well reached Taranto, a further great ancient Greek port-city of Apulia.

The national industrial policy of the sixties provided by the Italian government, provided the southern city of Brindisi, Taranto, Naples with industrial pools. In Bagnoli (Naples) and Taranto steel factories were set up. In Brindisi a petro-chemical complex was created. All these functions still remain in the city of Brindisi.

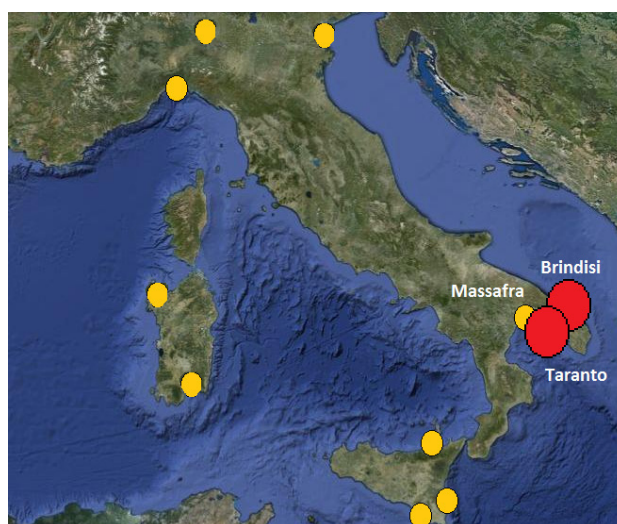
For each one of these functions many institutional actors play their role. In the territory of Brindisi two coal-fired plants disseminate their pollution to both atmosphere and soil. The concentration of such power production (that is sufficient for three or four southern regions) in such a small area conflicts with the aim of preserving environmental justice, since the local environmental impacts of the energy production, are suffered only by a single urban community. The smaller power station, named “Enipower”, is located inside the port area, the bigger one, named “Federico II”, is installed in the area of Cerano, on the southern border of the municipal territory. A third consequent relevant impact is due to the polluting coal wharf situated in the port, that supplies the two plants.

Finally, the Central “Federico II” in Cerano is supplied by an underground conveyor belt that contaminates the soil in crossing and poisons the countryside for miles, from the port to the station. The reports of ARPA, the Regional Agency for Environmental Protection of the area polluted by the conveyor belt are published on the website of the Region. Their reports shows that the crops in the area passed under by the conveyor belt cannot be sold in the food market.

Inside the port and in the terrain that is covered by the belt the level of heavy metals and oxides is the highest of the region, and also of other regions. The two plants produce twice the energy necessary to supply the entire regional demand. If we consider in addition the existing solar energy and the future wind farm (still projected), inside the Municipality of Brindisi the energy supply for half of the southern part of Italy (excluding Sicily) is produced.

The air pollution level is the highest of Apulia, and many studies on health in those urban centers of Salento aligned in the south axis passing through Cerano and the Port of Brindisi (small towns, namely Torchiarolo, San Donaci, Campi Salentina) have been carried out.

**Figure 2.** Location of Brindisi and Taranto in the Italian Peninsula.



Taranto hosts the biggest steel factory in Europe, owned by the Ilva Company. For three decades, the city of Taranto, together with the industry that was previously property of state (with the name of Italsider) and later became privatized (bought by Ilva), were unable to produce proposals for alternative development and kept the same industrialist policy of the 1960s.

The effect of such a policy can be seen as well in Taranto. The impact of the steel factory is extensive due to the storage area for minerals and coal named “Parco Minerali”, and to the chimneys of eight plants.

According to the Report of the European Agency for the Environment in the year 2011 [37] concerning the pollution from industrial facilities in Europe, more than 60 Italian factories appeared in the list of the 622 most “toxic” of the continent (as shown in Table 1).

Surprisingly, Ilva in Taranto is not the first among Italian sites. The record for the most polluting site in Italy (the 18th place on the list EEA) belongs to thermal coal Federico II of Cerano, which is at 18th place in the ranking of the most pollutant facilities in Europe.



The second Italian site on the list is owned by Ilva: consequently, in the same region of the south of Italy, the two biggest pollutant activities of the entire nation are located.

**Table 1.** The first fifteen air polluting activities in Italy in the year 2011 [37].

Location	Activity	Environmental damage costs in euro	Environmental damage costs in percentage
Brindisi	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	1243	17,9%
Taranto	Production of pig iron or steel melting and continuous casting	746	10,8%
Sarroch	Energy—Mineral oil and gas refineries	582	8,4%
Taranto	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	511	7,4%
Sassari	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	559	8,1%
Venezia	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	407	5,9%
Quiliano	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	417	6,0%
San Filippo Del Mela	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	393	5,7%
Augusta	Energy—Mineral oil and gas refineries	386	5,6%
Sannazzaro De' Burgondi	Energy—Mineral oil and gas refineries	350	5,0%
PrioloGargallo	Energy—Mineral oil and gas refineries	313	4,5%
Portoscuso	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	269	3,9%
Civitavecchia	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	233	3,4%
Milazzo	Energy—Mineral oil and gas refineries	303	4,4%
Ferrera Erbognone	Energy—Thermal power stations and other combustion installations	226	3,3%

The European Agency for the Environment estimates the total cost of pollution at 1.25 billion Euros for the “Federico II” plants in Brindisi, and 0.75 billion Euros for “Ilva” in Taranto.

The data about environmental damage are partial, as they refer only to air pollutants. There is no consideration of the underground pollution of soil and aquifers in the data of the EEA report, therefore the impact of coal and minerals, that affects the environment both in Taranto and in Brindisi, is not considered.

## 6. Pollution Prevention and Delayed Control in the Process of Integrated Environmental Permit in Taranto

In Taranto a major case of environmental conflict has been analyzed, referring to the ILVA steel factories and steelworks. The processes that developed around the application for an Integrated Environmental Permit (IEP) by ILVA steelworks possibly constitutes the most relevant, and contested episode of environmental governance in Taranto in the past and the present in Italy.

The issue ought to be extraordinary, as this is a gigantic plant in many aspects. The largest steelworks in Europe, the ILVA establishment in Taranto is also the biggest source of dioxins and other POP emissions in the whole continent, let alone in Italy. Figure 3 shows clearly how the “Industrial Port city” goes outside the urban boundaries, and outside the ancient harbor, and how much wider with respect to the ancient city. At the same time, this is the one plant having the greatest number of employees in Italy (about 11,000), and it accounts for 75% of the total GDP of the city.

The Integrated Pollution Prevention and Control system aims at minimizing pollution from various types of industrial installations, by taking into account their global environmental performance before granting a permit. In order to deliberate on applications for an Integrated Environmental Permit (IEP), licensing authorities refer to Best Available Techniques (BAT), jointly defined in a collaborative effort by experts from the EU Member States, industry and environmental organizations.

Only 41 IEPs out of 191 applications have been issued under the national procedure, more than two years past the implementation deadline set in the EU Directive. This failure earned Italy the umpteenth infringement procedure on environmental matters to be opened by the EC.

A brief chronological account of this matter should start with a series of agreements spanning over four years and beginning in 2003. Within this framework, a broad array of environmental and local authorities, research institutes and experts appointed by the company, joined efforts with a view to complying to the (then) recently enacted national requirements for IEP.

**Figure 3.** The great steelworks in Taranto.



The company eventually filed an application on the very last day on which it was allowed to (in 2007). A participation plot point may be identified in the summer of 2007, when the local branch of the national cancer patients association entered the process by filing a well-thought out comment to the Ministry of the Environment. The association complained about the poor quality of the information disseminated by the company, the lack of monitoring data and pollution prevention measures, the absence of adequate information and participation activities. Due to the mission of the association, as well as to the personal expertise of the legal scholar who volunteered to draft the text, this comment introduced several original elements when compared to what had been till then the focus of the environmental NGOs.

First, health rather than pollution became the key issue to be debated. Second, there is a direct reference to the Italian Constitution (where health is established as a fundamental human right and a matter of social interest) rather than to EU legislation alone.

Third, the objections raised were backed by accurate and well documented arguments. This strategy contributed to raising public awareness on the inadequacy of the way the procedure had been managed, which in turn might have added to the general difficulties in bringing about the stalemate that continues today.

In the spring of 2008, an allegedly decisive attempt at institutional cooperation took off in the guise of an agreement reached by ILVA together with five more enterprises based in the industrial area of Taranto, and all relevant authorities (including four different Ministries, the regional and provincial governments, the two directly affected municipalities, and both the national and regional environmental protection agency) on the other side. However, local civil society started challenging the manifest inability of the parties to deliver actual change to the industrial operations. In the wake of a series of street protests, petitions and official objections, the relations between the newly elected national government (right-wing oriented) and the left-centre regional government worsened. By the end of 2008, the Governor of Apulia had suddenly decided that the environmental upheaval in Taranto called for drastic measures, and enacted a legally-binding reduction in dioxins and related pollutants from the outrageous threshold of 10,000 ng/m<sup>3</sup> down to the 0.4 ng/m<sup>3</sup> provided by international environmental agreements.

At the beginning of 2010, neither the formal IEP procedure nor the related disputes had come to an end. Meanwhile, there have been two developments formally falling beyond the scope of the IEP which nevertheless sheds light on the environmental governance dynamics in Taranto.

In 2012, Taranto became the most important symbol of environmental conflict in Italy, due to the judicial action promoted by the Crime Justice Court of Taranto. After a crime inquiry, the public prosecutor of the Court initiated a procedure to block of the activity of the factory. The Nation was gripped by the drama of accounting, on one side with the risk of losing thousands of jobs, and on the other side, the risk of continuing to witness a constant menace to public health, accounting for the highest concentration of diagnoses of cancer of the Apulia Region.

In the following lines we discuss some major issues on which the furthest reaching legislative framework for environmental democratization, that is, the Aarhus Convention, is supposed to rest. Among these, communication, participation and environmental justice were focused in the case of Taranto.

With the aim of integrating institutional EE (in the way depicted at the end of paragraph 3) with a kind of social soft evaluation, a series of semi-structured interviews has been carried out with evaluators, planners, public officials, NGO representatives and active citizens. The interviewees were asked to elaborate on their ownership of EE; the contribution of EE to developments along the four dimensions of Aarhus (communication, participation, access to justice, and capacity building); and more importantly, on the potential of EE to reframe urban governance in terms of networks and discourses. The request for an interview was motivated with the interviewee's participation in one or more EE episodes, and the interview always started by letting him/her tell a personal story about the episode (which often resulted in long-drawn-out discussions).

We tried to focus on those issues on which we could not derive thoughtful insights based on the systematic analysis of evaluation documents. These included:

1. the processes by which a person becomes an active environmental citizen;
2. how experts (and non-experts alike) can blend analytical and deliberative action;
3. what kind of organizational learning is forced upon local authorities to adapt to EE;
4. how businesses perceive EE, and what role do they choose to play;
5. whether there is evidence of a relational nature of EE processes in general (co-evaluation) and of the shaping of policy-relevant knowledge in particular;
6. in general, whether EE has contributed to reframing both governance discourses (the way environmental issues are constructed) and networks (the relationships among social actors).

The list of the anonymous profiles (in respect of their privacy) who were interviewed is the following:

- 1) a legal scholar (currently affiliated to the University of Marseille) who volunteered as an advisor to the cancer patients association during the ILVA Steelworks IEP process;
- 2) an architect holding a PhD degree in Sustainable Development Policies, responsible for SEA-related activities and involved in the drafting of the regional Report on the State of the Environment at the Regional Environment Protection Agency;
- 3) the founder of a long-established grassroots organization and coordinator of the largest NGO platform (he holds a degree in philosophy, and teaches at a local secondary school);
- 4) an engineer who coordinated a special report on the state of the environment in Taranto for the Regional Environment Protection Agency (he is based at the agency's provincial department in Taranto), and who had previously been working on Taranto's local Agenda 21;
- 5) an environmental engineer (holding a PhD degree in the same subject matter), responsible for Major Accident Risk Assessment-related activities at the Regional Environment Protection Agency;
- 6) a researcher in urban and regional planning affiliated to the Technical University of Bari, and based at the branch in Taranto;
- 7) an environmental engineer who carried out three SEAs in Taranto's urban regions (for the Strategic Plan, a Wind Farm Spatial Plan and a Municipal Spatial Strategy);
- 8) a lawyer and justice of the peace who also coordinates one of the most active grassroots organizations, which is currently campaigning for a referendum to shut down the most polluting industrial plant;

- 9) the public official who is in charge of the Department for the regeneration of Taranto's historical sites, an architect by background who has also been involved in virtually all urban projects and plans over the last 20 years.

Even if not directly involved in the interviews, the Port Authority was considered as well as a reference point in the process. In fact, the new docks (shown in Figure 3) function mainly for trades connected with the steelworks. Companies represent a key element in the social pressure that raises the stakes of the decision making, since they are threatening to leave the harbor of Taranto, if the ILVA steelworks closes.

### 6.1. Communication

Environmental evaluation in Taranto crucially relies on, and contributes to, the spread of relevant information. Although information processing is considered to be the least articulated, and possibly a naive, theory on how EE works [7], it is evident that the dissemination of information is a powerful means of influencing governance dynamics, rather than the denial of access to it.

Special attention by interviewees has been devoted to the role of information in the processes they participated in. For instance, the first plot point in the never ending dispute around the steelworks IEP occurred when some social and environmental activists discovered in the news that the procedure was about to be completed, and challenged the terms of reference on the grounds of insufficient technical information being made available.

Although more and more environmental information is being produced as a consequence of EE practices, it is often found to be fragmented. No GIS-based environmental information system is publicly available, although this has been considered a basic requirement of environmental governance ever since the first wave of environmental policy innovations in the 1960s [38,39].

### 6.2. Participation

The intensity of public participation in Taranto has become so evident that it may seem too obvious to linger on this aspect. However, what is here under scrutiny is not participation in environmental matters as such, but rather the relationship between participation and EE practices. Moreover, a broader concept of participation is assumed to account for the seamless rearrangement of social networks across the boundaries of state, civil society and the market, as well as between different administrative levels [40,41].

EE processes in Taranto are found to have had an uneasy relationship with participation. On the one hand, it is by following through the storylines of key EE episodes that environmental citizenship becomes activated: the first platform of intermediate actors emerged as a reaction against the proposed re-gasification terminal—which was played out in the framework of the related EIA. Then, it was the diversified approach to another EE process, namely accepting or rejecting the idea that IEP could ecologically modernize [42,43] the heavily polluting steelworks, which can explain why the same platform breaks up. By indulging in reshaping spaces of problem representation, groups may tap into undiscovered relational resources and enhance the bonds among active citizens, but at the same time the bridging potential of EE practices gets lost.

It could be argued that, while EE processes should promote public participation, they are in fact not flexible and open enough to embrace its unexpected consequences. This results in a range of actions, such as street protest and manifestations or food contamination awareness-raising campaigns, yet having an impact on the very issues EE tries to regulate, and therefore falling into the category of parallel public participation. Another probable outcome could be mobilizing the institutions of direct democracy, first and foremost referenda [44].

In the accounts of civil servants and practitioners, there is also room for a critique of the environmental movement's bias towards reactive rather than proactive approaches. It has been suggested that, had the same efforts deployed in opposing the re-gasification terminal been directed at influencing the potentially permeable, and publicly funded strategic plan, the outcome would have been much more beneficial for the citizens. However, reactive motivations are exactly what scholars blame for the lack of public participation in strategic planning processes [45].

These critiques notwithstanding, and possibly arguing against the usefulness of institutionalized forms of environmental evaluation, the rise of non-invited public participation [46] marked a sharp departure from the apathy of local communities that had been repeatedly observed in the area [47].

### 6.3. Access to Justice

There is hardly an episode of EE that comes to an end without a lawsuit being filed. The levels range from the Regional Administrative Court (e.g., the “Taranto Futura” association suing the Mayor of Taranto for failing to protect citizens’ health despite the IEP procedures) to the Crime Court of Justice of Taranto (e.g., the inquiry on the relationship between pollution and cancer deaths) to the Court of Justice of the European Union (e.g., the European Commission opening infringement procedures against Italy for issuing a development consent for the waste incineration plant in Massafra, without first providing for the EIA, and then for not respecting the provisions on participation). Overall, such a reliance on judicial reviews for the ultimate settlement of controversies might reflect a deep distrust in both participatory and deliberative processes, and also in the role of experts, which ironically becomes even more important in so called litigation science [47].

Stakeholders resort strategically to litigations (and to confrontational approaches in general) to re-position themselves in governance networks, by opting in and out of collaborative frameworks so as to strengthen their influence [21]. For instance, the municipal and provincial government first sued the steelworks company for environmental damages, but then withdrew on the promise of important funding made by the national government. Now the question is again being proposed due to the inquiry carried out by the Crime Justice Court of Taranto that also caused direct mediation by the National government in order to find a compromise between health and work.

Besides all the manifest litigations, there are as many perceived conflicts of interest undermining mutual trust. These include civil servants and practitioners who systematically try to earmark strategic funding for road constructions and waste water treatment facilities, and the national IEP commission being comprised experts who are on the payroll of the very same companies they are supposed to control.

One might well wonder whether any of the known institutions for alternative dispute resolution, such as the top-down establishment of an environmental ombudsman [48] and the introduction of

appeal rights in the planning system, or the bottom up organization of a Citizens' Clearinghouse for environmental issues [49] could have significantly changed such constant confrontations.

#### 6.4. Capacity Building and Effectiveness of Evaluations

Even under less demanding conceptions of environmental democratization and evaluation than those that have been maintained throughout this dissertation, the relevance attributed to capacity building is there to signal how far current practices are from their idealized counterparts.

In Taranto, there seems to be a remarkable knowledge of production and sharing activity taking place with regard to EE episodes, which however falls short of institutionalizing. There are multiple facets to this trend.

Dealing with a structural organizational deficit, the key institutional players performed differently. The municipal government has seen its human resources and financial capacity steadily decrease over recent years and more importantly has not prioritized the environment as a strategic policy area. Until yesterday, before the inquiry for crime, there was neither a councillor, nor an executive officer, exclusively devoted to the overwhelming environmental crisis in Taranto.

On the other hand, the scientific director of the REPA plainly declared that, although willing to investigate more in depth, the inability to fulfill the tasks required under the IEP procedure for the ILVA steelworks was the best indicator of an overall weakness in the Regional Agency.

### 7. Evaluation in the SEA of Brindisi

The key element that we wish to underline here is the way the political representatives of Brindisi asked for a structured evaluation method in support of a relevant SEA process for the city. In 2009 the City Council initiated the development of the new General Plan of Brindisi.

The intention of city administrators was to close the power plant located in the dock, and move the coal pier near to Cerano, thus eliminating the devastating conveyor belt. The intention was uncertain and complex, and the facts traduced, especially in the interplay with a series of institutional conveyors.

The active institutions in the management of the port city, in fact, are: the Port Authority of Brindisi, two or three Ministries (defense, environment, economic development), the Apulian Region, the energy supplier (Enel and Enipower), that are public-participated companies and were fully state owned companies in the past.

In the past, *desiderata* of the Municipality were broken, due to the relational weakness of the City Councillors to the others institutions, which were aiming to protect the national and local energy policy more than the urban public wealth. The increasing awareness of the environmental issues by the community strengthened the social support to the Brindisi Council, but without any real effect.

The starting process of the General Plan, therefore, became an occasion to point out the question of environmental issues of the city. The Mayor of Brindisi charged a politically experienced planner, who in the Eighties was the regional delegate for town planning, to be delegate in the City Council of Brindisi, to follow the urban policies.

The inter-action between the Planning Office of the Municipality, the professional and consultant in charge of the Plan and its SEA procedure, and the City Council Delegate, emphasized the political and communicative dimension of the SEA Report.



Thus, the accuracy of the PRPG, by choice of the City Council, should be enough to emphasize the major territorial themes on energy and pollution. The main topics are accounted for between the active parts: the City Administration, the Regional Directors, the Ministries of the Environment, Defense, Infrastructure, the Port Authority, the energy supplier Enel and Enipower.

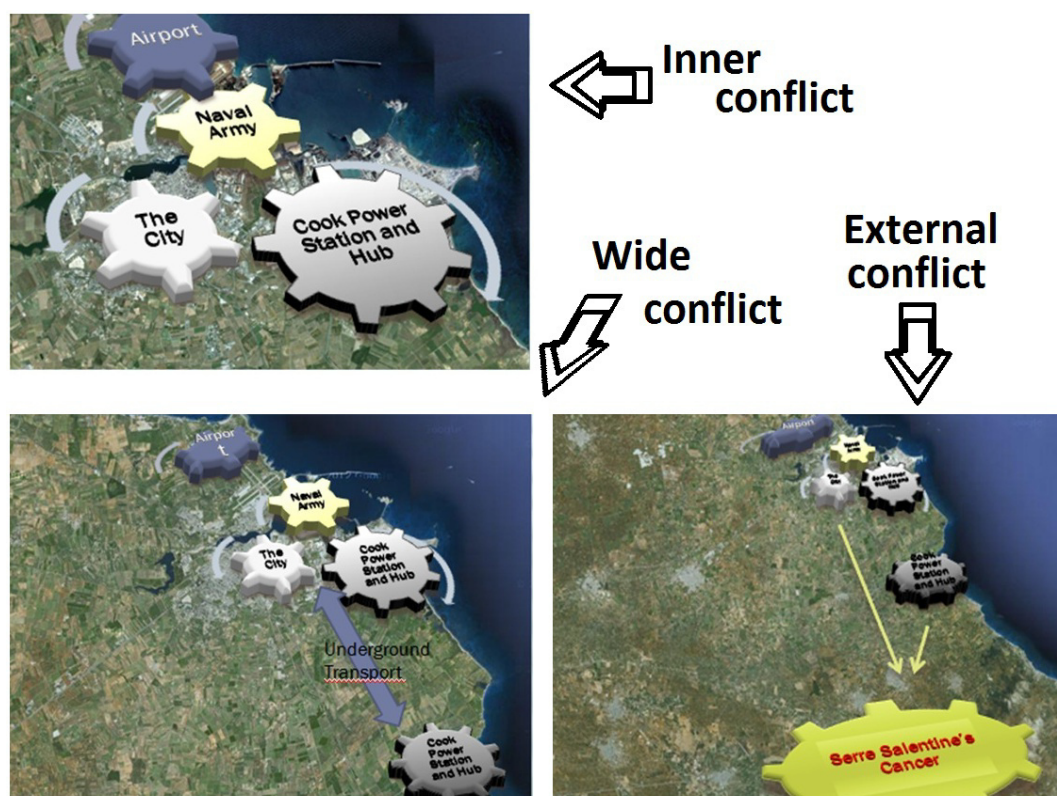
The presence of significant interests and institutional pressures, all of them legitimate but not automatically converging towards a shared scenario for the development of Brindisi has generated a variety of often conflicting interpretive frameworks in the past, for which it is difficult to find an immediate solution as well as the start of a clear policy with a consistent ecological, economic and social basis.

The intention of the Municipality was to stop the activity of the Enipower plant to improve the environmental condition of the inner part of the city and, in the wide territory, of the polluted countryside of Brindisi.

Furthermore Brindisi is the crucial crossroad for three different environmental conflicts, that lighten the question of environmental democracy all over the Apulia Region and moreover, all of Italy, told as follows. This solution does not affect the Federico II plant's activity. This activity is likely the main cause of cancers outside of the Brindisi jurisdiction. Due to the wind direction, air pollutants cross the area of "Serre Salentine" and the northern coast of the county of Lecce, the main urban center of the extreme South of Apulia.

This conflict is an external one, if we look at the urban reality of Brindisi, but its relevance is obviously the greatest (Figure 4).

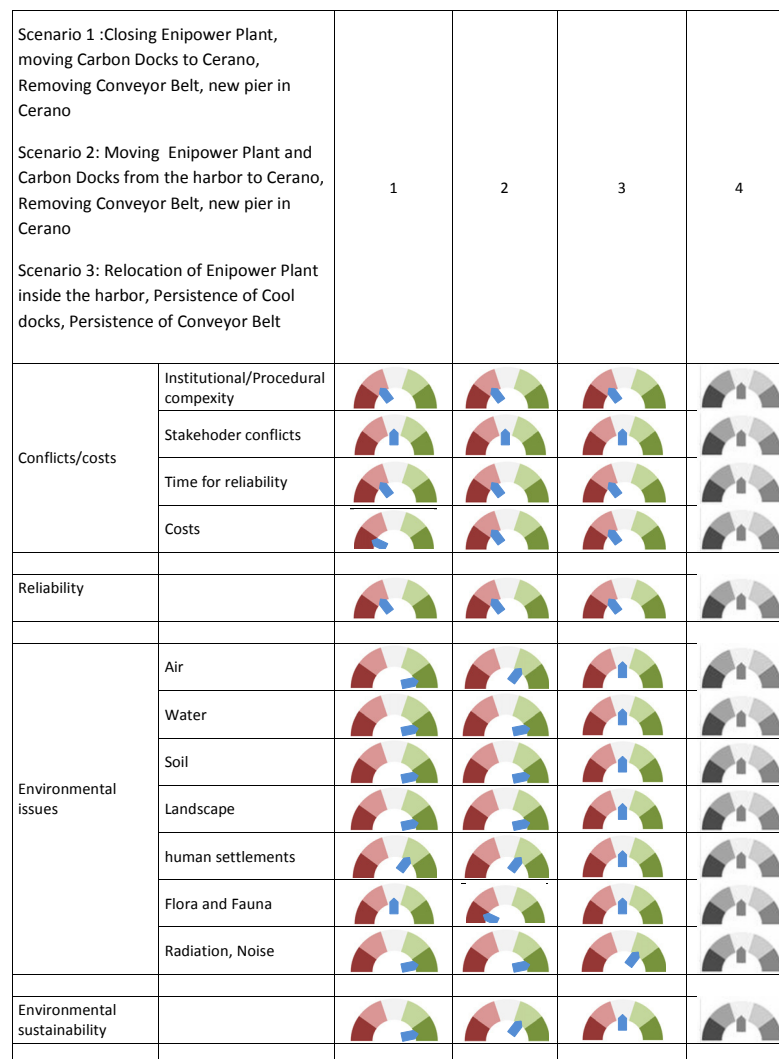
**Figure 4.** The three levels of conflict in the area of Brindisi.





Thus, in order to evaluate the proposed scenario (as said before, shared by all public representatives inside the city council), the Environmental Sustainability Dashboard was chosen, to assess both the complexity of the conflict and the environmental changes.

**Figure 5.** Evaluation of the interaction of environmental stakes and uncertainty in the Preliminary SEA Report of the General Plan of Brindisi



The approach was inspired by the search for integrating community impact evaluation and environmental impact assessment [50].

The final balance between benefits and costs is represented through the “Sustainability Dashboard”, (Word Bank) used as an indicator of intensity of judgment suitable for qualitative assessments, derivable, as appropriate, by scores constructed on the basis of an “AHP” evaluation that prioritize aspects of evaluation in a multi-level approach [51] built on expert judgment, or quantitative predictions. Figure 5 shows the results.

The judgments expressed inside the feasibility dashboard are the result of the counterbalance between conflicts. The dimension of the conflict is due to the level of divergence/convergence measured by the correlation of preference expressed by stakeholder and translated in scores.

Both feasibility and environmental issues are based on the opportunities and risks that are set in the future development derived by a SWOT analysis (Strengthness-Weakness-Opportunities-Threats) [52,53].

Key scenarios relate to large problems:

- 1) the issue of the conversion of the port, after a possible closure of the systems for energy production, ancillary services and their environmental consequences;
- 2) the issue of the construction of the re-gasification plant and its place;
- 3) the issue of environmental rehabilitation of the North Coast;
- 4) the rationalization of infrastructure and re-urbanization of settlements.

Proposals have been summarized on factsheets, accompanied by a brief text description and take into account some important aspects. Figure 5 shows two parts of the evaluation. In the first part of the evaluation, costs and conflicts are assessed as a measure of the reliability/uncertainty of the future scenario where the proposal can be implemented. In the second part the stake is represented by the positive/negative environmental effects that configure the importance of the stake.

Therefore the first considered aspect is the feasibility of planning action, depending on institutional and economic factors (related to the measure of uncertainty), the second aspect is the potential cost/benefit generated by the realization of the action plan on the environment (related to the relevance of the stake).

These issues are taken from the analyses contained in the Preliminary Report of the General Plan. The expected effect of the evaluation according to the intention of the public commitment inside the City Council, was to put on the table in the debate an “objective” analysis that shows how much the conflict among actors can be dangerous for the preservation of public health and environment, paralyzing the management of energy policies in the local context. The trust in the communicative power of the evaluation is due to the public dimension of the SEA report, that until now represents in this context the only institution public document devoted to produce a social consultation. The idea of the Municipality Councillors appears almost utopist, but in some sense modernly utopist, if we consider that the Council would try to give to the community an institutional document proving how crucial the institutional negotiation on energy policy is for the public health. So the Municipality of Brindisi in some way considered in the facts a structured evaluation as a tool for the community. Such an approach was missing in Taranto.

## 8. Concluding Remarks

We conclude our work by highlighting some of the issues we met with, which might be of general interest to the debate on environmental governance and democracy. We tried to answer some of the questions as follows.

A first major question is related to how evaluation can follow the social process in an arena where the demand for sustainable environment and the economic system are in conflict.

Where do we have to look for participation when we set an institutional EE? Only in the institutional arenas set up within planning processes? What about all the kinds of public and institutional involvement revolving around the mechanisms of representative democracy How effective

are the different forms of participation in influencing the decision making process? How do different implementation strategies interact with deliberation to strike a balance between the rights of direct stakeholders and the claims of voiceless agents (other species, future generations, marginalized groups, *etc.*)?

Each legislative, planning or political act influences the environmental governance arrangements only to a limited extent in a given territorial community, where many initiatives are likely to develop at the same time. Moreover, most actors have complex stakes: within local authorities, different coalitions and networks often push for contradictory agendas, while local communities are anything but united when faced with environmental issues.

The evaluation methods can support the participatory process inside town planning, as literature shows, but the case puts on evidence that the methods strengthen only by institutional concern.

Our experience drafts a possible method to involve the process stakeholders and social representatives. However, at least in the case of Taranto, all knowledge collected from interviews could be useful in order to provide a better understanding of the social conflict, and to progress towards more shared solutions. Although it was only when the inquiry of the Court of Justice started—and the closing of the steel factory was depicted as a future scenario—that social mobilization became socially and institutionally relevant.

A second question is related to new environmental policy tools (from the likes of SEA, from the institutional point of view, and the social and technical multidimensional assessment from the methodological point of view,): they have materialized worldwide as standardized procedures, yet their actual evolution is often a tale of diffusion without convergence [54], as national, regional and even local contexts tend to shape their substantial nature to a major extent. Then, would it be advisable to emphasize key process features (inclusiveness, accountability, interdisciplinarity, *etc.*)?

The case of Brindisi shows that is possible to depict and to support by structured evaluation the “measure” of the relationship between stakes and that kind uncertainty due to the lack of convergence among the main actors.

In some sense “new” stands for the importance given by the local decision maker to the structured evaluation, seen as a more defensible tool in the debate with the external institutional author.

The trust in the effectiveness of the method could be proof of increasing awareness of environmental themes, and consequently on such methods that put on the arena a new basis for negotiation and strengthening the role of those decision makers that want to contribute to the evaluation.

The last question refers to the future of industrial port cities depicted by the case study.

A possible redevelopment is visible, also in context (as used in examples) where the old economic system at the moment still results in winning out against the demand for a more sustainable future; if the convergence among the peace of institutions is more environmentally responsible and the peace of society representatives are more institutionally responsible it will become more effective. The last consideration of paragraph 5 indicates that if the convergence is in the facts, the evaluation will also be more effective.

## Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest. The paper is due to a joint effort but each author gave his own contribution. Specifically, Attardi wrote the first paragraph, Bonifazi the second and sixth paragraphs, and Torre the third, fourth, fifth, sixth and seventh paragraphs.

## References

1. Fusco Girard, L. Sustainability, creativity, resilience: Toward new development strategies of port areas through evaluation processes. *Int. J. Sustain. Dev.* **2010**, *13*, 17–30.
2. United Nations-Department of Economic and Social Affairs. *World Urbanization Prospects: The 2008 Revision*; United Nations: New York, USA, 2008.
3. *European Port Cities in Transition*; Hoyle, B.S., Pinder, D.A., Eds.; Halsted Press: New York, USA, 1992.
4. Ducruet, C.; Lee, S.W. Frontline soldiers of globalisation: Port–city evolution and regional competition. *Geojournal* **2006**, *67*, 107–122.
5. Fusco Girard, F. Symbioses strategies for sustainable company management. *Int. J. Sustain. Dev.* **2009**, *12*, 248–263.
6. Coaffee, J.; Healey, P. My voice: My place: Tracking transformations in urban governance. *Urban Stud.* **2003**, *40*, 1979–1999.
7. Irazabál, C. *City-Making and Urban Governance in the Americas: Curitiba and Portland*; Ashgate Publishing Limited: Aldershot, UK, 2005.
8. Bina, O. A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for Strategic Environmental Assessment. *Environ. Impact Assess.* **2007**, *27*, 585–606.
9. Bartlett, R.; Kurian, P. The theory of environmental impact assessment: Implicit models of policy making. *Policy Polit.* **1999**, *27*, 415–434.
10. Brown, A.L.; Thérivel, R. Principles to guide the development of Strategic Environmental Assessment methodology. *Impact Assess. Proj. Apprais.* **2000**, *18*, 183–189.
11. Jackson, T.; Illsley, B.M. An analysis of the theoretical rationale for using strategic environmental assessment to deliver environmental justice in the light of the Scottish Environmental Assessment Act. *Environ. Impact Assess.* **2007**, *27*, 607–623.
12. Kornov, L.; Thissen, W. Rationality in decision and policy-making: Implications for Strategic Environmental Assessment. *Impact Assess. Proj. Apprais.* **2000**, *18*, 191–200.
13. Nilsson, M.; Dalkmann, H. Decision-making and strategic environmental assessment. *J. Environ. Assess. Pol. Manag.* **2001**, *3*, 305–327.
14. Nitz, T.; Brown, A.L. SEA must learn how policy making works. *J. Environ. Assess. Pol. Manag.* **2001**, *3*, 329.
15. Cashmore, M. The role of science in environmental impact assessment: Process and procedure versus purpose in the development of theory. *Environ. Impact Assess. Rev.* **2004**, *24*, 403–426.
16. Fischer, T.; Gazzola, P. SEA effectiveness criteria—Equally valid in all countries? The case of Italy. *Environ. Impact Assess.* **2006**, *26*, 396–409.

17. Hilding-Rydevika, T.; Bjarnadóttir, H. Context awareness and sensitivity in SEA implementation. *Environ. Impact Assess.* **2007**, *27*, 666–684.
18. Connelly, S.; Richardson, T. Value driven SEA: Time for an environmental justice perspective? *Environ. Impact Assess.* **2005**, *25*, 391–409.
19. Lafferty, W.M.; Hovden, E. Environmental policy integration: Towards an analytical framework. *Environ. Polit.* **2003**, *12*, 1–22.
20. Scrase, J.I.; Sheate, W.R. Integration and integrated approaches to assessment: What do they mean for the environment? *J. Environ. Pol. Plann.* **2002**, *4*, 275–294.
21. O’Faircheallaigh, C. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environ. Impact Assess.* **2010**, *30*, 19–27.
22. Stec, S.; Casey-Lefkowitz, S.; Jendrośka, J. *The Aarhus Convention: An Implementation Guide*; Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe: Szentendre, Hungary, 2000.
23. Bass, R.; Herson, A. Environmental Impact Assessment of Land-Use Plans: Experience under the National Environmental Policy Act and the California Environmental Quality Act. In *Handbook of Environmental Impact Assessment*; Petts, J., Ed.; Blackwell Scientific: London, UK, 1999; pp. 273–299.
24. Hartley, N.; Wood, C. Public participation in environmental impact assessment—Implementing the Aarhus Convention. *Environ. Impact Assess.* **2005**, *25*, 319–340.
25. Bugge, H.C.; Watters, L. Perspective on sustainable development after Johannesburg on the fifteenth anniversary of our common future: An interview with Gro Harlem Brundtland. *Georgetown Int. Environ. Law Rev.* **2002**, *15*, 359.
26. Serageldin, I.; Steer, A. Valuing the Environment. In *Proceedings of the First Annual International Conference on Environmentally Sustainable Development*, New York, USA, 1994; World Bank: New York, USA, 1994.
27. Nijkamp, P.; Vleugel, J.M.; Bakis, H. *Missing Networks in Europe: Hardware, Software, Orgware, Finware, Ecoware*; International Geographical Union: Cape Town, South Africa, 1992.
28. Fusco Girard, L.; De Toro, P. Integrated spatial assessment: A multicriteria approach to sustainable development of cultural and environmental heritage in San Marco dei Cavoti, Italy. *Cent. Eur. J. Oper. Res.* **2007**, *15*, 281–299.
29. Fichera, C.R.; Modica, G.; Pollino, M. GIS and remote sensing to study urban-rural transformation during a fifty-year period. *Lect. Notes Comput. Sci.* **2011**, *6782*, 237–252.
30. Munda, G. A NAIADe based approach for sustainability benchmarking. *Int. J. Environ. Tech. Manag.* **2006**, *6*, 65–78.
31. Cerreta M.; Mele, R. A landscape complex value map: Integration among soft values and hard values in a spatial decision support. *Lect. Notes Comput. Sci.* **2012**, *7334*, 653–659.
32. Di Fazio, S.; Modica, G.; Zoccali, P. Evolution trends of land use/land cover in a Mediterranean forest landscape in Italy. *Lect. Notes Comput. Sci.* **2011**, *6782*, 237–252.
33. Lichfield, N. *Community Impact Evaluation*; University College: London, UK, 1996.
34. Funtowicz, S.; Ravetz, J.R. The worth of a songbird: Ecological economics as a post-normal science. *Ecol. Econ.* **1994**, *10*, 197–207.

35. Munda, G. *Social Multi Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*; Springer: Berlin, Germany, 2008.
36. Munda, G. Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *Eur. J. Oper. Res.* **2004**, *158*, 662–677.
37. Guerreiro, C.; Larssen, S.; de Leeuw, F.; Foltescu, V. *Air Quality in Europe—2011 Report*; European Environment Agency: Copenhagen, Denmark, 2011.
38. Fichera, C.R.; Modica, G.; Pollino, M. Land cover classification and change-detection analysis using multi-temporal remote sensed imagery and landscape metrics. *Eur. J. Remote Sens.* **2012**, *45*, 1–18.
39. Cerreta, M.; Panaro, S.; Cannatella, D. Multidimensional spatial decision-making process: Local shared values in action. *Lect. Notes Comput. Sci.* **2012**, *7334*, 54–70.
40. Rhodes, R. *Understanding Governance: Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability*; Open University Press: Maidenhead, UK, 1997.
41. Healey, P. *Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies*; UBC Press: Vancouver, BC, Canada, 2006.
42. Hajer, M.A. *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy*; Oxford University Press: Oxford, UK, 1995.
43. Mol, A.P.J.; Spaargaren, G. Ecological modernisation theory in debate: A review. *Environ. Polit.* **2000**, *9*, 17–49.
44. Stoeglehner, G.; Brownb, A.L.; Kørnøy, L.B. SEA and planning: ‘Ownership’ of strategic environmental assessment by the planners is the key to its effectiveness. *Impact Assess. Proj. Apprais.* **2009**, *27*, 111–120.
45. Sheate, W.R.; Partidario, M.R. Strategic approaches and assessment techniques—Potential for knowledge brokerage towards sustainability. *Environ. Impact Asses.* **2010**, *30*, 278–288.
46. Chilvers, J.; Evans, J. Understanding networks at the science-policy interface. *Geoforum* **2009**, *40*, 355–362.
47. Jasanoff, S. Representation and re-presentation in litigation science. *Environ. Health Persp.* **2008**, *116*, 123–129.
48. Faber, D.; McCarthy, D. The evolution of the Environmental Justice Movement in the United States: New models for democratic decision-making. *Soc. Justice Res.* **2001**, *14*, 405–421.
49. Cerreta, M.; De Toro, P. Assessing urban transformations: A SDSS for the master plan of Castel Capuano, Naples. *Lect. Notes Comput. Sci.* **2012**, *7334*, 168–180.
50. Camarda, D.; Romandini, M.; Torre, C.M. Wetlands, coastline, historical heritage vs. urban spread: A complex integrate planning experience in Taranto, Italy. *Opt. Médit.: Série A* **2002**, *53*, 123–135.
51. Saaty, T.L. *Multicriteria Decision Making—The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Detting, Resource Allocation*; RWS Publishing: Pittsburgh, USA, 1988.
52. Cerreta, M.; De Toro, P. Integrated spatial assessment for a creative decision-making process: A combined methodological approach to strategic environmental assessment. *Int. J. Sustain. Dev.* **2010**, *13*, 17–30.

53. Cerreta, M.; De Toro, P. Strategic environmental assessment of port plans in Italy: Experiences, approaches, tools. *Sustainability* **2012**, *4*, 2888–2921.
54. Bell, M. Dialogue and isodemocracy: An essay on the social conditions of good talk. *Rev. Int. Sociol.* **2001**, *11*, 281–297.

© 2012 by the authors; licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).